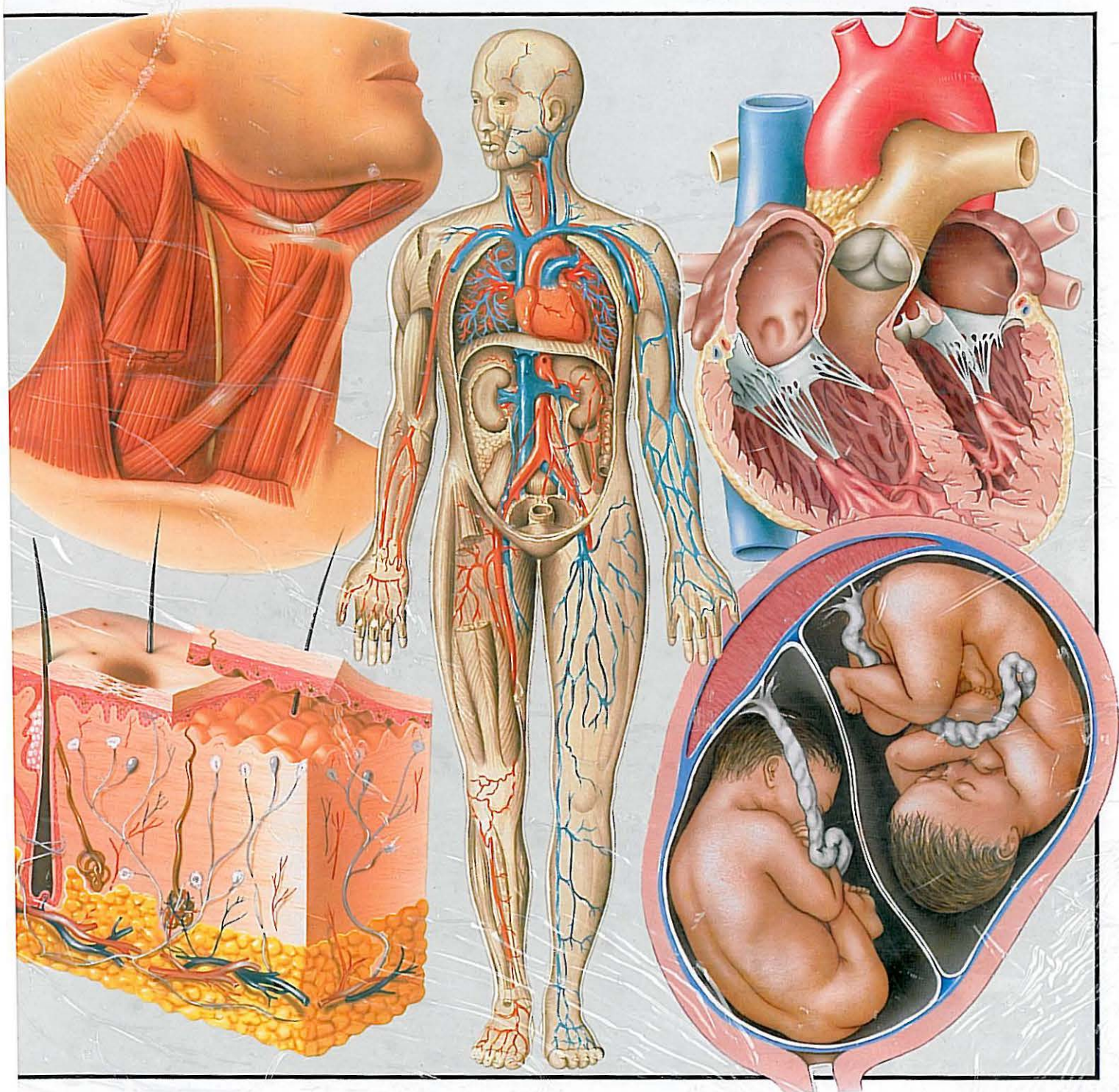
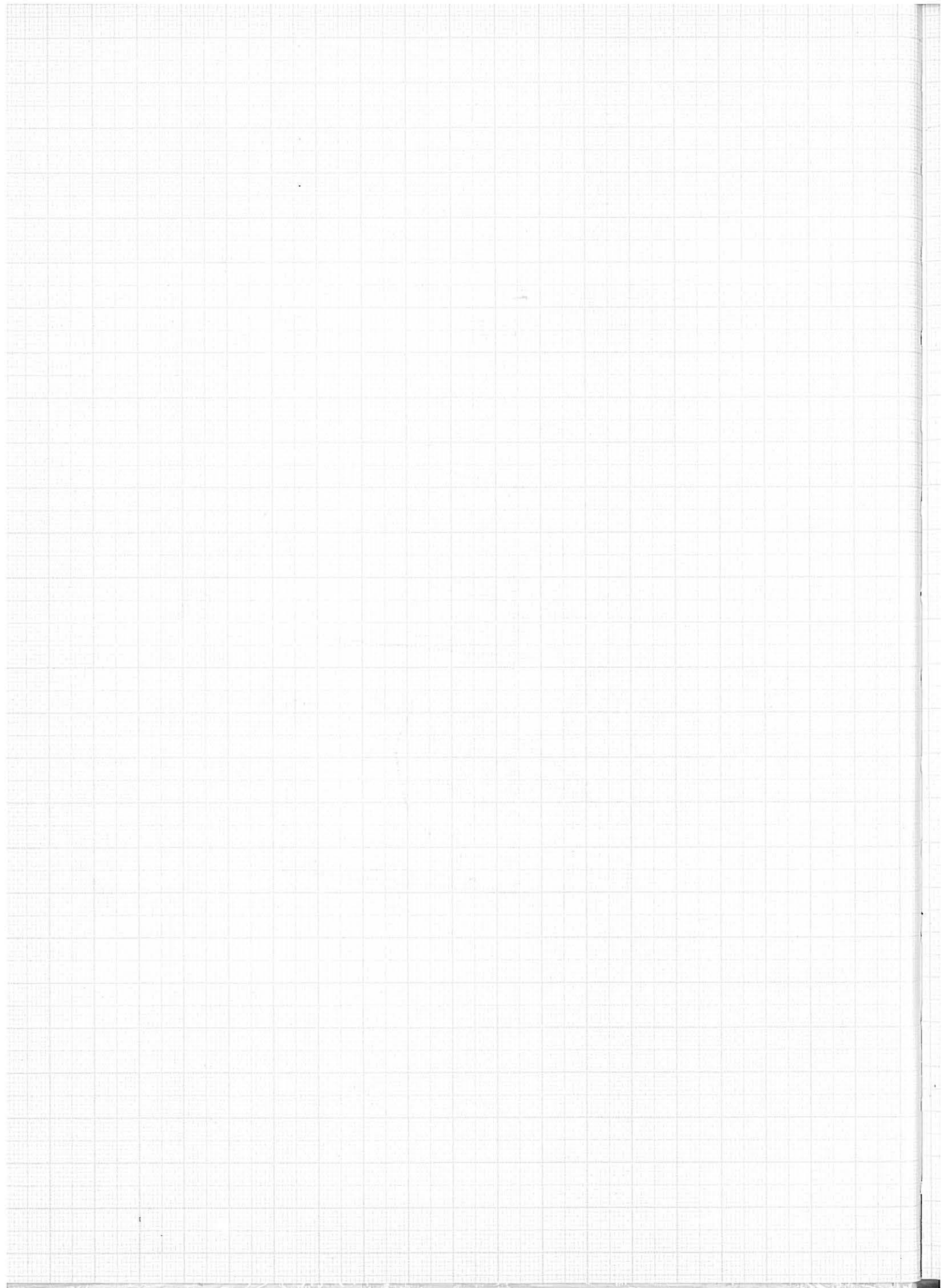


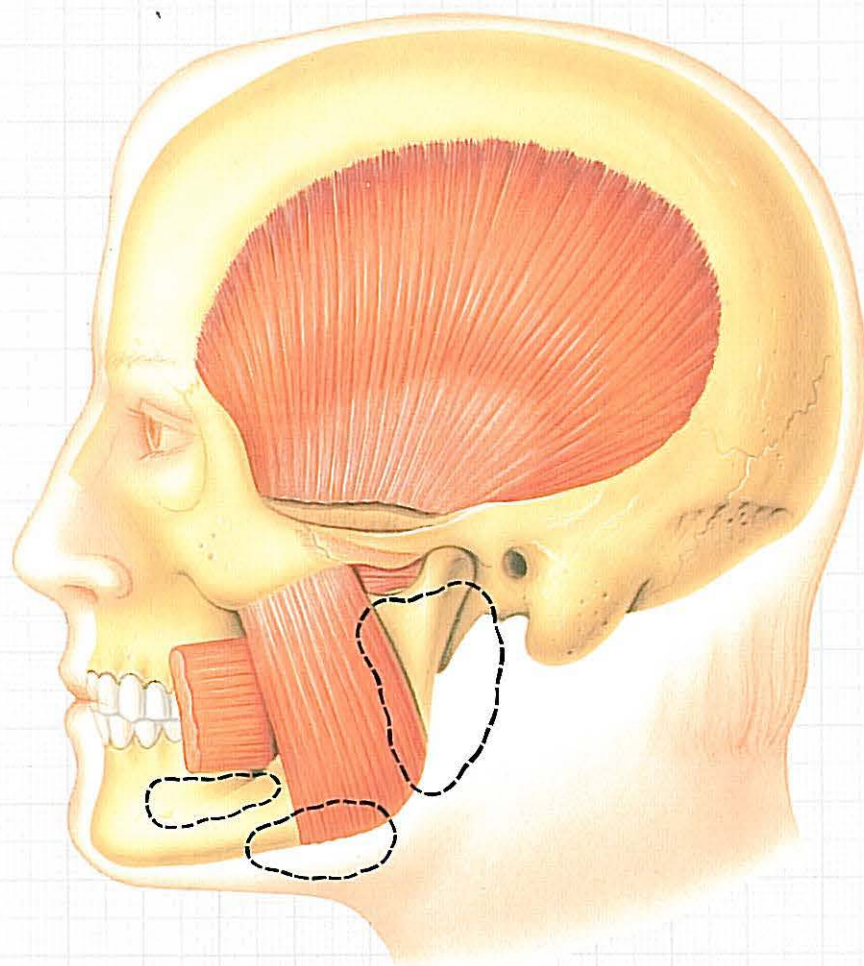
ATLAS DE ANATOMIE

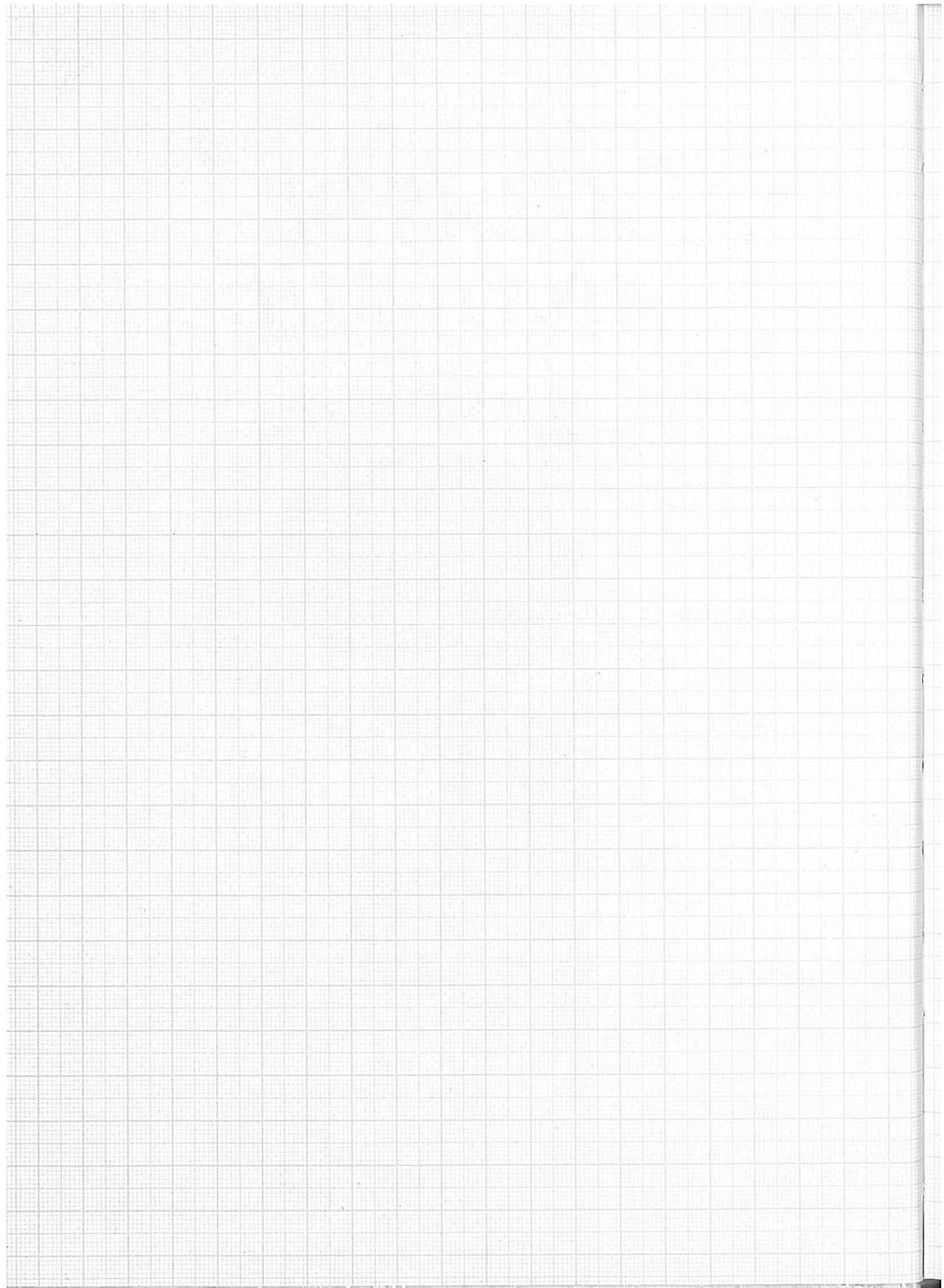


EDITURA VOX



ATLAS DE ANATOMIE

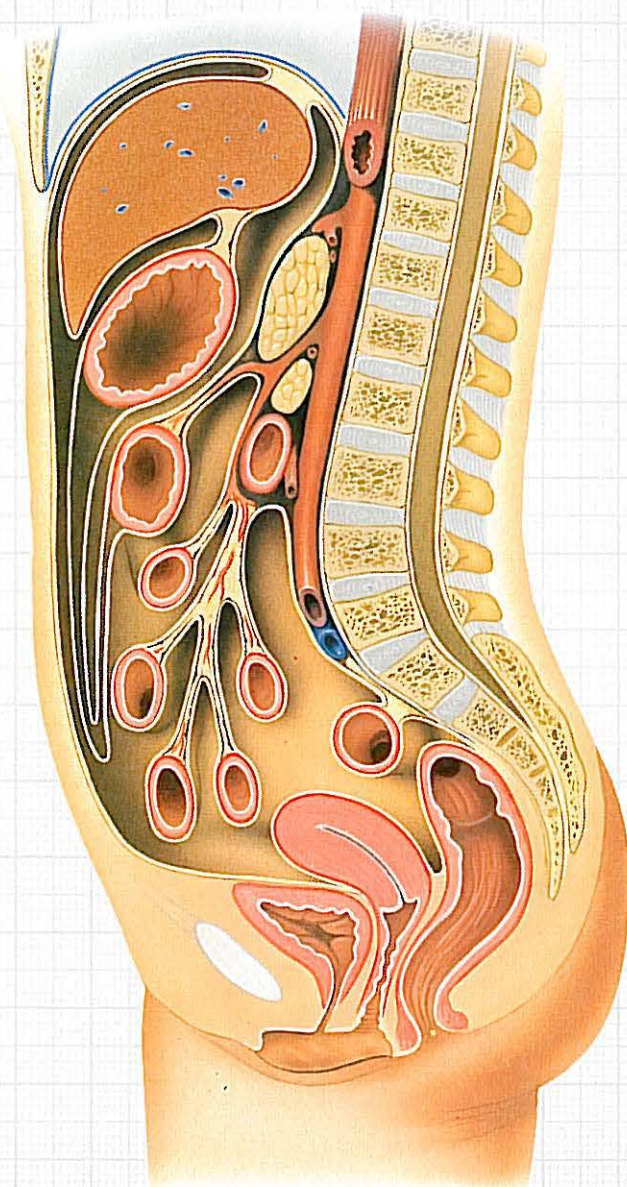




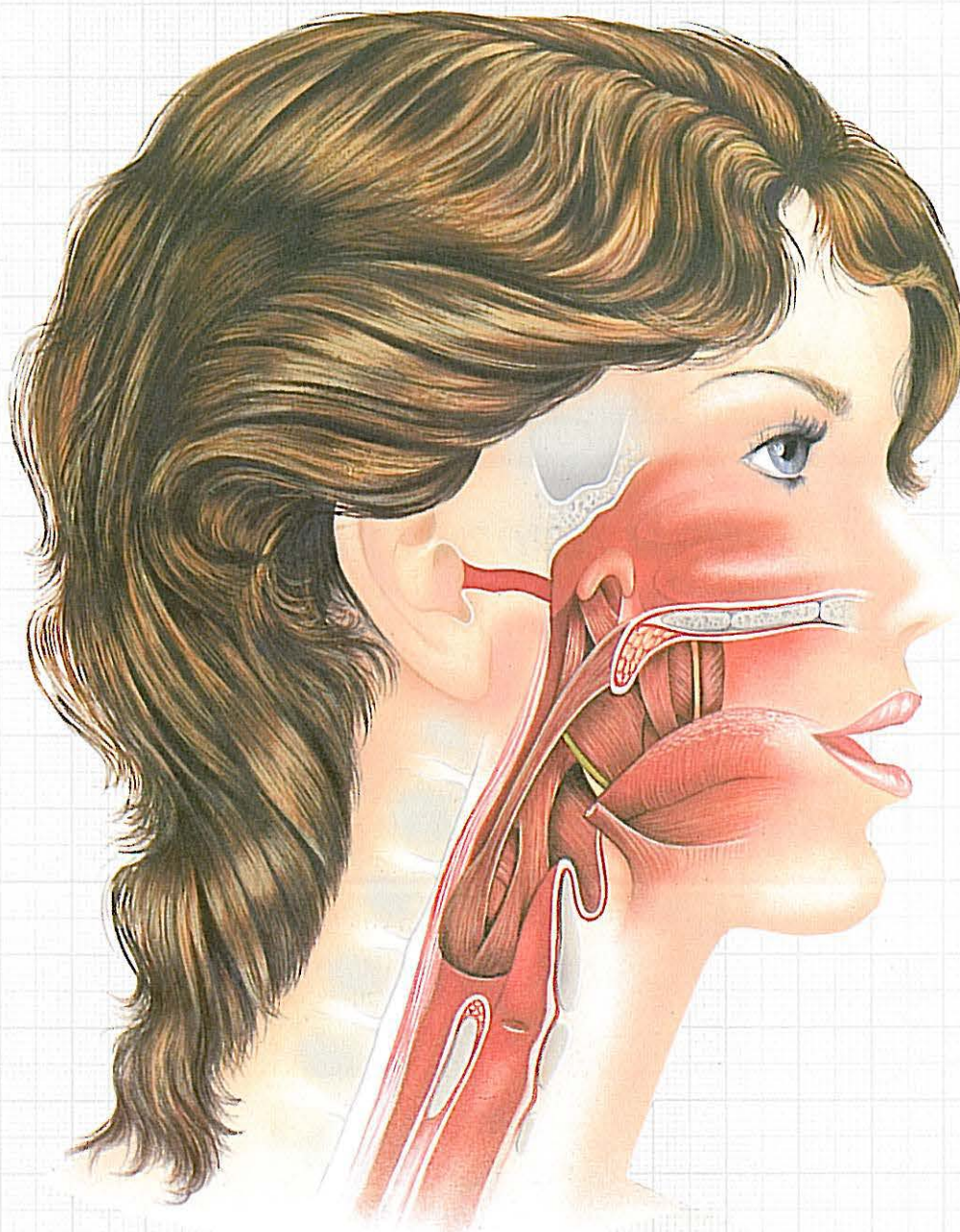
ATLAS DE ANATOMIE

TREVOR WESTON

*Doctor în medicină, membru al Colegiului Regal al
Practicienilor Generaliști din Marea Britanie*



EDITURA VOX



Copyright © 1997 Editura Vox

© Marshall Cavendish Limited 1986

Toate drepturile asupra versiunii în limba română aparțin Editurii Vox.
Reproducerea integrală sau parțială a textului sau a ilustrațiilor din această carte
este posibilă numai cu acordul prealabil al Editurii Vox.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
WESTON, TREVOR

Atlas de anatomie / Trevor Weston ; trad.: Răzvan
P. Ionescu-Andrei. - București : Vox, 2008

Index

ISBN 978-973-7811-94-3

I. Ionescu-Andrei, Răzvan P. (trad.)

611(084)

Editura VOX, Str. Petru Maior nr. 32, sector 1, București, România.
Tel./Fax: (021) 222.02.13; (031) 405.95.78; Tel. depozit: (021) 222.02.14
E-mail: vox@edituravox.ro; www.edituravox.ro

Traducere: medic **RĂZVAN P. IONESCU-ANDREI**
Culegere și tehnoredactare computerizată: **S.C. STICEROM S.A.** București

Cuprins

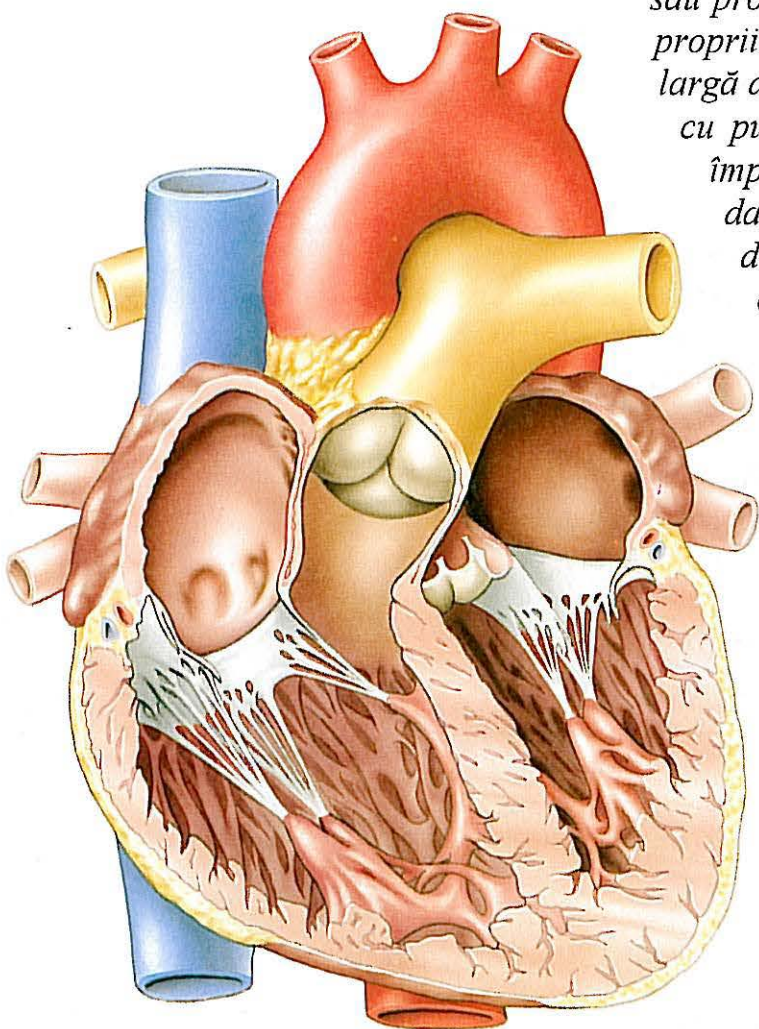
INTRODUCERE	10	<i>Capitolul 6</i> SISTEMUL RESPIRATOR	78
<i>CAPITOLUL 1</i> STRUCTURA ORGANISMULUI	12	Nasul	79
Organele	13	Căile respiratorii superioare	80
Sistemele organismului	16	Plămâni	82
Membranele	17	Respirația	84
Celulele și cromozomii	18	<i>CAPITOLUL 7</i> SISTEMUL CARDIOVASCULAR	86
Metabolismul	20	Sângele	87
Homeostazia	21	Inima	90
<i>CAPITOLUL 2</i> SISTEMUL OSOS ȘI TEGUMENTUL	22	Vasele sanguine	92
Oasele și cartilajele	23	Circulația sângelui	94
Articulații și ligamente	30	<i>CAPITOLUL 8</i> SISTEMUL VASCULAR LIMFATIC	96
Pielea	33	Vasele limfatice	97
<i>CAPITOLUL 3</i> SISTEMUL MUSCULAR	36	Organe și țesuturi	98
Mușchii	37	<i>CAPITOLUL 9</i> SISTEMUL DIGESTIV	102
Tendoanele	41	Digestia	103
<i>CAPITOLUL 4</i> SISTEMUL NERVOS	42	Cavitatea bucală	106
Celulele nervoase	43	Esofagul și stomacul	111
Sistemul nervos periferic	44	Intestinul subțire	113
Sistemul nervos central	46	Ficatul	116
Ochii	50	<i>CAPITOLUL 10</i> SISTEMELE EXCRETOARE	120
Urechile	54	Excreția	121
Receptorii olfactivi și gustativi	57	Intestinul gros	123
Receptorii tactili	60	Rinichii	126
Vorbirea	61	Vezica urinară	128
Coordonare	64	Glandele sudoripare	129
<i>CAPITOLUL 5</i> SISTEMUL ENDOCRIN	66	<i>CAPITOLUL 11</i> SISTEMUL DE REPRODUCERE	130
Hormonii	67	Organele de reproducere	131
Glandele endocrine	70	Menstruația	140
		Concepția și reproducerea	142
		GLOSAR	148
		INDEX	154

Introducere

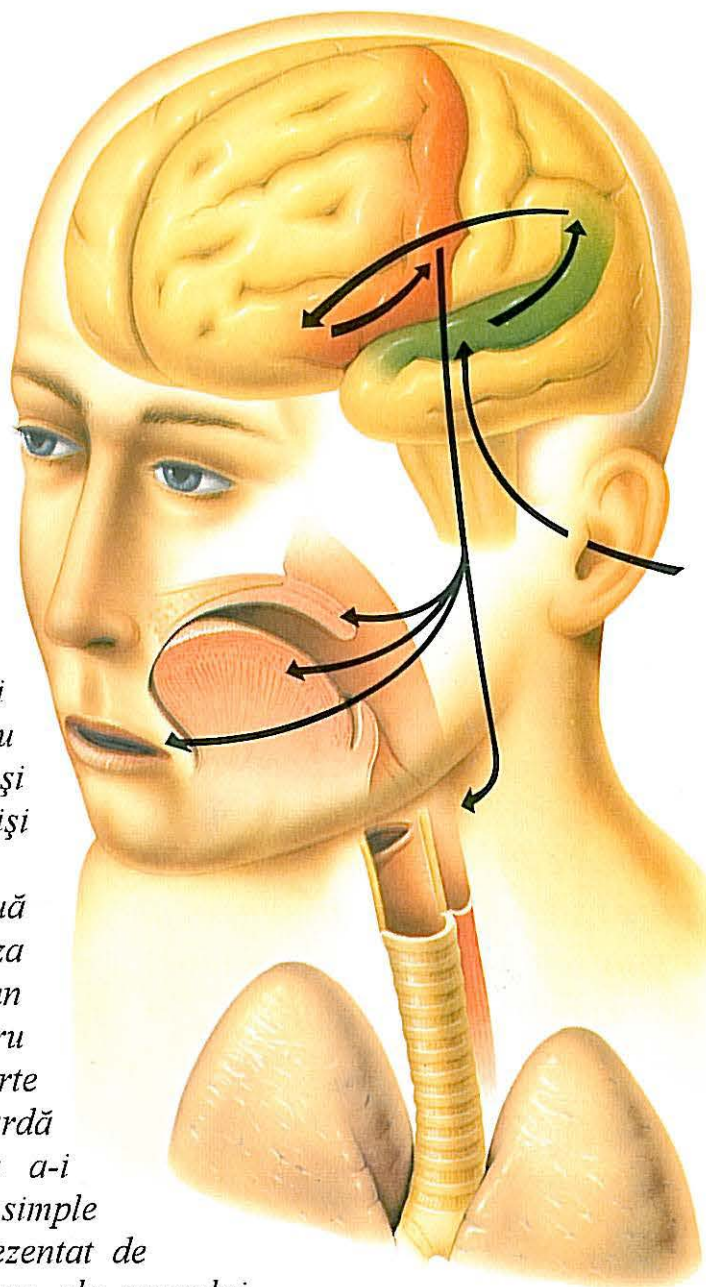
Unul dintre cele mai uimitoare aspecte ale vieții moderne este că trăim într-o lume în care majoritatea oamenilor știu mult mai mult despre mașini și despre folosirea computerelor decât despre ce se întâmplă în interiorul propriilor corpuri. Este mult mai puțin surprinzător că, în timp ce mulți dintre noi au urmat o educație care i-a format pentru a-și câștiga existența și chiar pentru a folosi timpul liber cât mai plăcut și mai rațional, puțini dintre noi au fost învățați însă despre modul în care funcționează corpurile noastre și despre ce li se poate întâmpla acestora - fapt de care viața noastră poate depinde inevitabil. O asemenea stare de lucruri este nu numai surprinzătoare, dar și periculoasă, deoarece, astăzi mai mult decât altădată, soarta oamenilor în termeni de sănătate bună

sau proastă - uneori chiar viața sau moartea - stă în propriile lor mâini. Acum, doctorii dispun de o gamă largă de "arme" puternice și eficiente, de neimaginat cu puțini ani în urmă, dar acestea pot fi folosite împotriva bolilor, cu cele mai bune rezultate, dacă populația cunoaște câte ceva despre modul de funcționare al diferitelor părți ale organismului și astfel poate percepe rapid nevoia unui sfat medical când sănătatea începe să lase de dorit.

Scopul principal al ATLASULUI DE ANATOMIE este de a remedia această ignoranță absurdă și inutilă și de a ne face pe toți să înțelegem de ce și ce ne doare. O astfel de carte nu este numai un studiu de referință, ci și o lucrare absolut necesară în casa oricărei persoane responsabile ce caută să obțină cât mai mult de la viață pentru ea și pentru copiii săi. Publicarea cărții este în mod special



oportună în acest moment, când oamenii dezvoltă un interes crescut pentru îngrijirea personală a problemelor de sănătate și încep să înțeleagă importanța relației doctor-pacient ca fiind un parteneriat în care cele mai bune rezultate se obțin când pacientul este bine informat. Dar ATLASUL DE ANATOMIE nu are numai valoarea unei cărți de referință pentru familie - el poate fi utilizat pentru scopuri școlare și de studiu. Este complet și inteligibil în ansamblul său și nu există în el nici o omitere sau suprasimplificare. Se găsesc toate datele și mulți din termenii tehnici, așa cum înșiși medicii și asistentele îi învață și îi folosesc. Într-adevăr, această carte conține două "miracole" mici, dar vitale care stau la baza succesului ei. Primul este modul în care un limbaj precis și corect este utilizat pentru prezentarea cu acuratețe a unor procese foarte complexe, fără a-l face pe cititor să se piardă într-o încurcătură de termeni tehnici sau a-i insulta inteligența prezentând lucrurile mai simple decât sunt în realitate. Al doilea este reprezentat de ilustrația clară, care etalează mistere interne ale corpului uman într-un mod limpede și dramatic în același timp, însă extrem de frumos - opere de artă care completează merituos spectrul delicat al multor structuri și funcții ale corpului. Îmi aduc aminte bine de emoția pe care am simțit-o când am început prima dată, ca student în medicină, să explorez lumea fascinantă de dincolo de piele. Reprezintă o experiență, o căutare care m-a vrăjit și m-a uimit de atunci încolo. O căutare pe care o puteți face în compania acestei cărți.



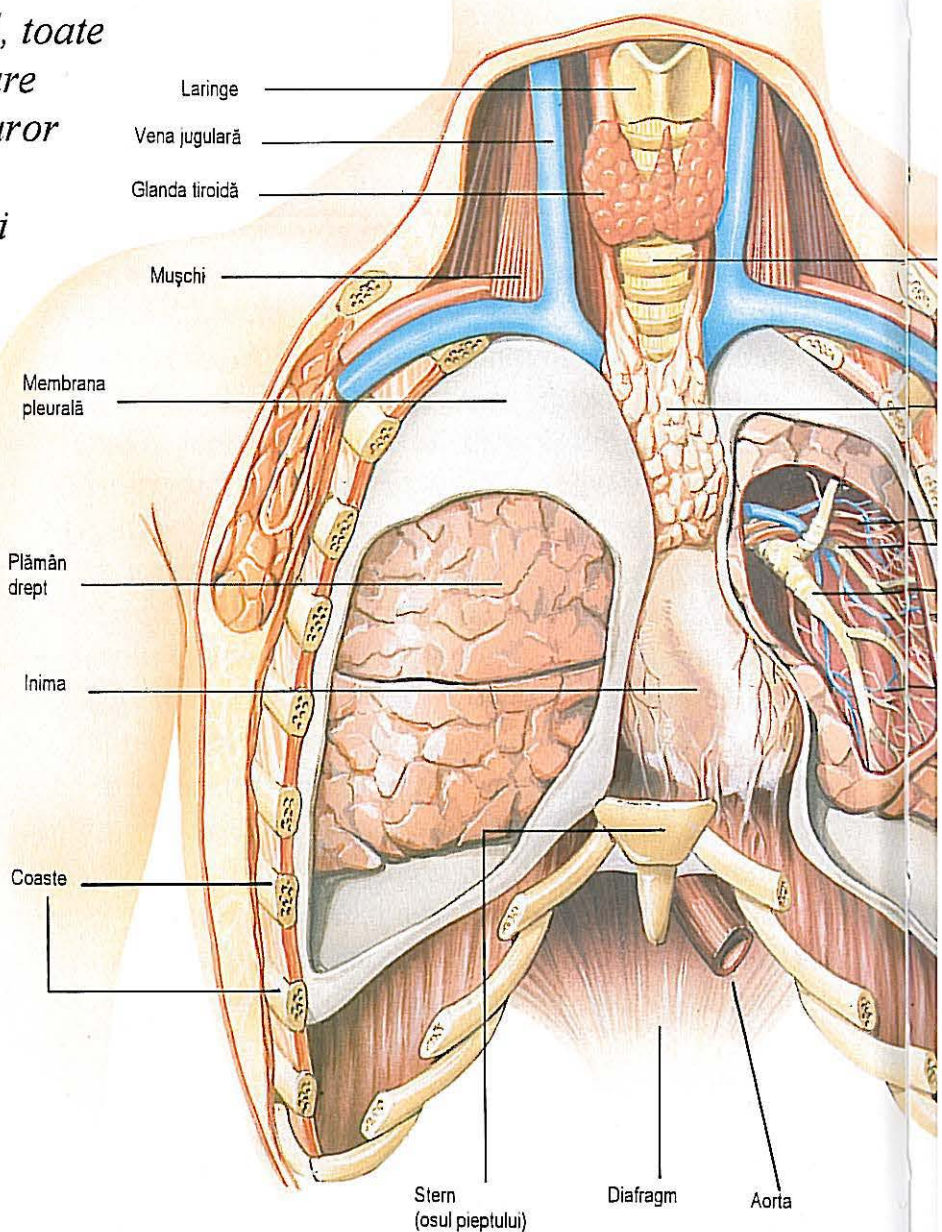
Trevor Weston

Trevor Weston

CAPITOLUL 1

STRUCTURA ORGANISMULUI

Anatomia omului este studiată în general prin observarea multiplelor și variatelor organe ale corpului. Multe dintre acestea pot fi grupate laolaltă în diferite sisteme, pe baza modului în care unele organe și structurile asociate lor acționează împreună pentru a îndeplini funcțiile specifice ale organismului. În final, toate sistemele - și celulele minuscule care sunt componentele de bază ale tuturor organelor și țesuturilor - sunt implicate în menținerea sănătății și a unei stări de echilibru intern ale organismului în prezența unor factori constant variabili.

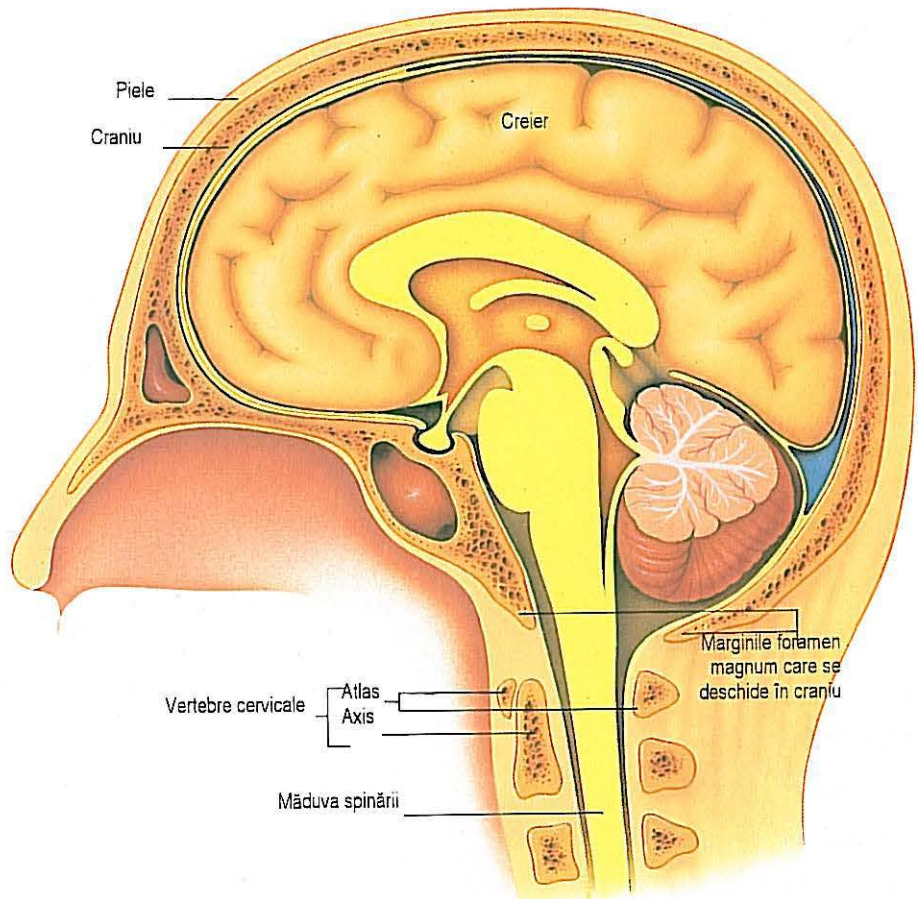


Cavitatea toracică se întinde de la baza gâtului până la diafragm, care separă toracele de abdomen. Organele, incluzând inima și plămânii, sunt protejate și înconjurare de către oasele care formează cutia toracică.

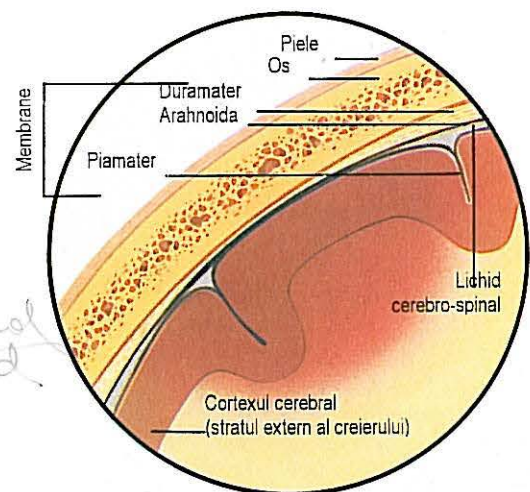
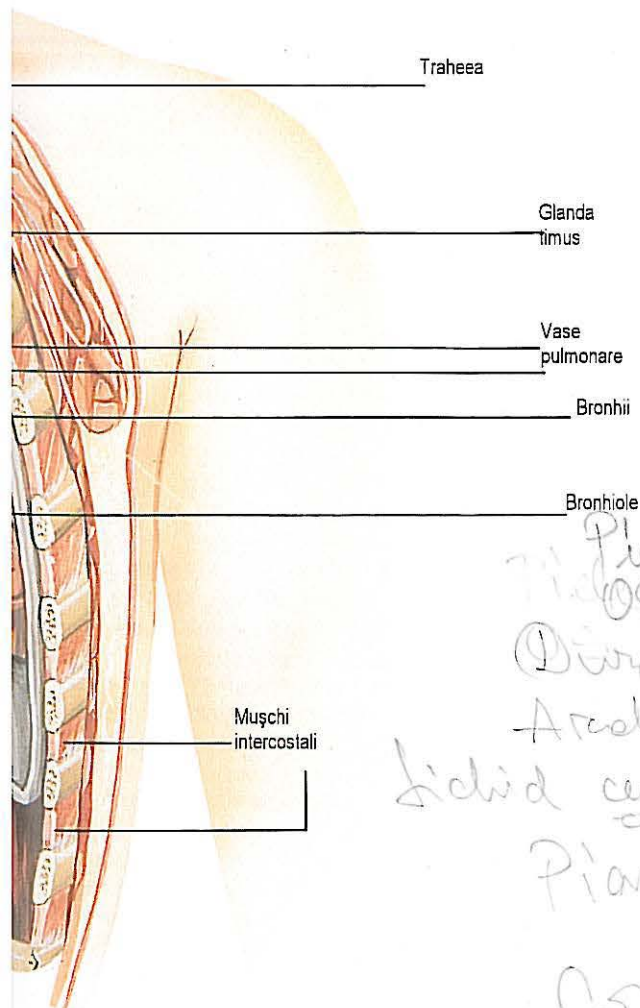
Organele

Prin structură se înțelege modul în care anumite elemente sunt puse laolaltă pentru a forma organe. În cazul corpului uman se poate vorbi despre această structură enorm de complicată având în vedere elementele ei de bază și considerând modul în care se potrivesc împreună. Acesta este, în esență, obiectul de studiu - descrierea formei și a planului de organizare a corpului. O știință complementară anatomiei, fiziologia, studiază modul de funcționare al diferitelor părți ale organismului. Deoarece structura unui organ este în corelație cu funcția sa, anatomia și fiziologia sunt strâns legate. De exemplu, o descriere a structurii unui organ, cum ar fi stomacul, implică inevitabil cunoașterea funcției specifice - în acest caz digerarea hranei.

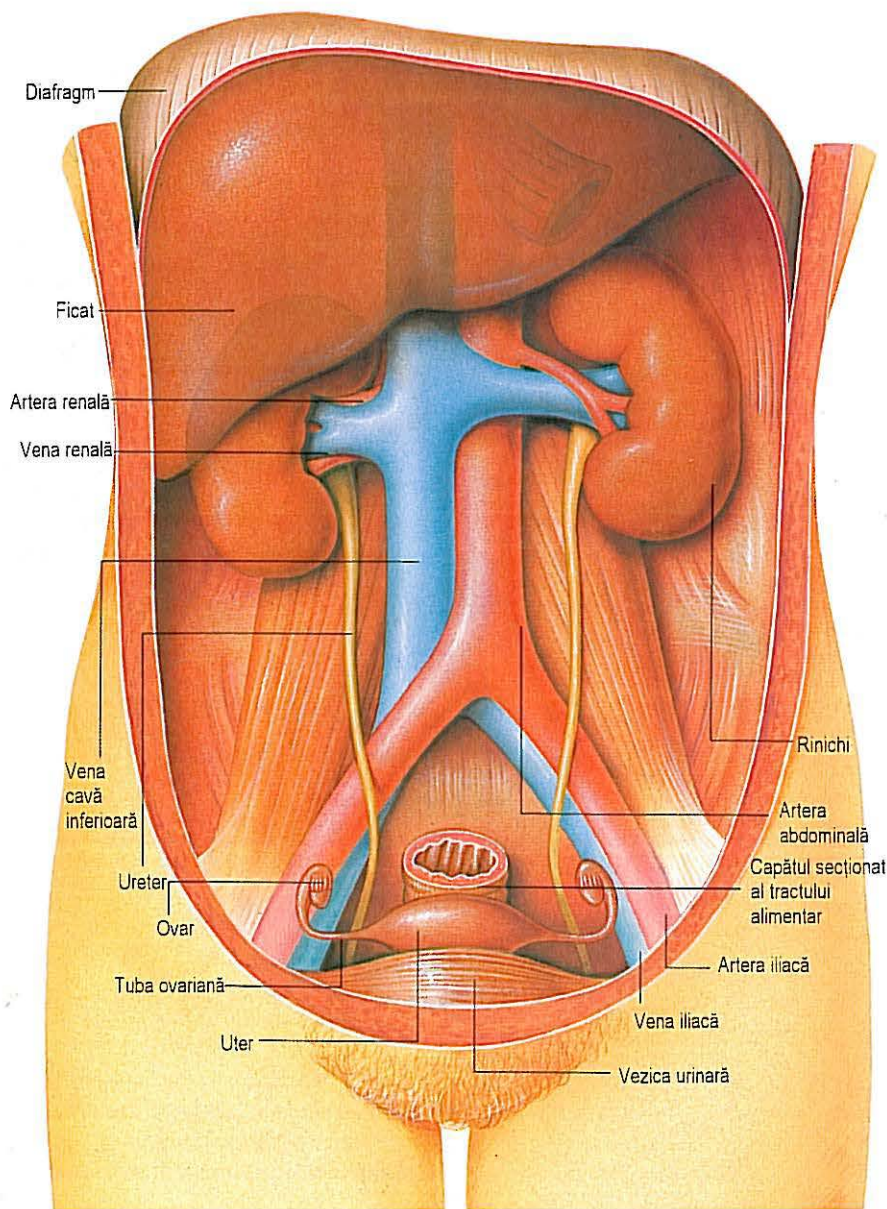
Un organ reprezintă un element distinct, compus din diferite țesuturi cu o structură și funcție specifice. De aceea reprezintă un element convenabil pe care se poate baza studiul corpului uman. Înaintea unei abordări în detaliu este necesară o privire



Țesuturile moi ale creierului sunt situate în cavitatea craniană, care este prevăzută cu un țesut de protecție dur, denumit duramater (vezi mai jos). Măduva spinării pătrunde la baza craniului prin foramen magnum (gaura occipitală) și de aici se continuă în cavitatea craniană.



Piele
Os
Duramater
Arahnoidă
Lichid cerebro-spinal
Piamater
Cortex
(strat ext al creierului)



Conținutul abdomenului feminin cu tractul alimentar lipsă. Aproape toate organele feminine de reproducere se găsesc în cavitatea abdominală, dar ocupă un spațiu mic. Observați mărimea uterului în raport cu cea a ficatului.

asupra organelor importante ale organismului care sunt conținute în trei mari cavități: craniul, toracele și abdomenul.

Cavitatea craniană

Craniul este constituit din două părți: cavitatea craniană, care adăpostește creierul; și fața, care reprezintă un cadru de susținere pentru ochi, nas și gură.

Creierul umple complet cutia craniană. Creșterea lui este cea care determină forma

craniului. Inițial, oasele craniului sunt unite prin cartilaje, care permit mișcările oaselor. Cartilajul este înlocuit treptat de către os în primele 18-24 luni de viață, după care craniul devine rigid.

Creierul are aspectul unei mase moi de consistență gelatinoasă, care poate fi ușor strivită. Este învelit într-o membrană tisulară rezistentă, denumită duramater, și aceasta, împreună cu oasele craniului, protejează creierul.

Totuși, dacă creierul este lezat și, prin urmare, este edematizat, țesutul său poate fi în continuare distrus prin strivire la contactul cu învelișul osos exterior.

Cavitățile mai mici din craniu includ fosele nazale și mult mai micile sinusuri sau cavități aeriene care comunică cu aceasta. Mandibula este considerată, de obicei, ca un accesoriu al craniului.

La baza craniului există mai multe

orificii care permit trecerea arterelor, nervilor și venelor. Cel mai mare dintre ele, denumit foramen magnum (gaura occipitală), este orificiul de intrare al măduvei spinării.

Cavitatea toracică

Toracele sau pieptul este o cușcă osoasă care conține două din cele mai importante organe ale corpului: plămânii și inima. Funcția de bază a acestora este de a transfera oxigenul din aer la țesuturi, unde este esențial pentru procesele vitale.

Cușca toracică este localizată imediat sub piele. Include în totalitate plămânii și inima, inclusiv suprafețele lor inferioare, și are formă de clopot. Este articulată de coloana toracică și este închisă de diafragm, mușchiul ce separă toracele de abdomen.

Între coaste există alți mușchi denumiți intercostali. În consecință, peretele toracic constituie o pungă musculară în formă de clopot - având drept suport coastele - care, prin mișcări de expansiune și relaxare, este capabilă să absoarbă și să elimine aerul din plămâni prin traheea care pornește din torace spre gât.

Tot interiorul cavității este acoperit de o membrană denumită pleură. Membrane asemănătoare acoperă plămânii și inima. Când pleura se inflamează, dă naștere stării cunoscute drept pleurezie.

Plămânul stâng și drept ocupă majoritatea toracelui și sunt conectați la trahee prin bronhiile principale.

Din bronhiile principale ale fiecărui plămân se desprind conductele aeriene mai mici sub formă arborescentă, numite bronhii, care conduc aerul la alveolele pulmonare, unde oxigenul este extras din aer și difuzat în sânge, iar dioxidul de carbon - produs rezidual de catabolism - trece în sens opus.

Inima se găsește între cei doi plămâni în interiorul propriei membrane seroase. Inima primește sânge din organism prin intermediul cavităților drepte (atriul drept și ventriculul drept) și îl pompează în plămâni.

Sângele încărcat cu oxigen se întoarce la atrium stâng și ventriculul stâng, de unde este expulzat în principala arteră a corpului - aorta.

În afară de inimă și plămâni, toracele conține esofagul, care transportă hrana de la cavitatea bucală până în stomac, care este situat imediat sub diafragm. Există, de asemenea, o glandă denumită timus, situată în porțiunea superioară a toracelui, anterior traheei.

Timusul joacă un rol important în reglarea mecanismelor de apărare.

Cavitatea abdominală

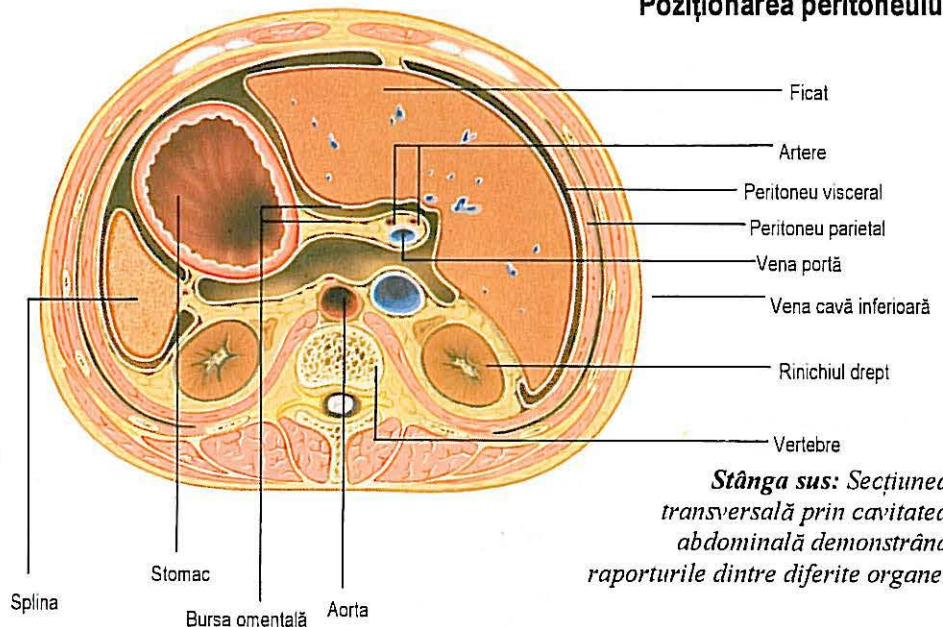
Abdomenul este cea mai mare cavitate a corpului, întinzându-se de la diafragm până la bazin. Delimitat posterior de coloana vertebrală, în părțile superioare de coaste, partea anterioară a abdomenului este un perete muscular gros. În abdomen există un mare număr de organe, frecvent denumite viscere. Aproape tot tractul alimentar este situat în interiorul abdomenului, începând cu stomacul așezat sub diafragm și sfârșind cu rectul, care se goleşte prin anus. Tractul alimentar reprezintă sistemul de prelucrare și excreție a alimentelor - descompune alimentele în substanțe care pot fi absorbite în sânge pentru a fi transportate în alte părți ale corpului și elimină reziduurile nedigerabile. În susținerea funcțiilor tractului alimentar intervin glande abdominale importante, cum ar fi ficatul și pancreasul și, în plus, splina, care face parte din sistemul vascular limfatic. O rețea imensă de vase sanguine deserveste toate organele și nervii abdominali.

În spatele canalului alimentar se găsesc rinichi, fiecare legat de vezică printr-un conduct denumit ureter, care se află în partea inferioară a abdomenului și în care urina este acumulată înainte de evacuare. Strâns legat de aparatul urinar este aparatul de reproducere. La femei, aproape toate organele sexuale se găsesc în interiorul organismului, iar la bărbați o parte din organele sexuale coboară, înainte de naștere, în poziția lor definitivă, în afara organismului.

Poate părea imposibil ca atât de multe organe vitale să încapă într-un spațiu atât de mic, dar cei 10 m (33 picioare) de intestin sunt pliați și astfel pot avea loc în interiorul abdomenului. Pentru fixarea organelor, abdomenul este prevăzut cu o membrană denumită peritoneu, de care organele sunt atașate prin mezenter.

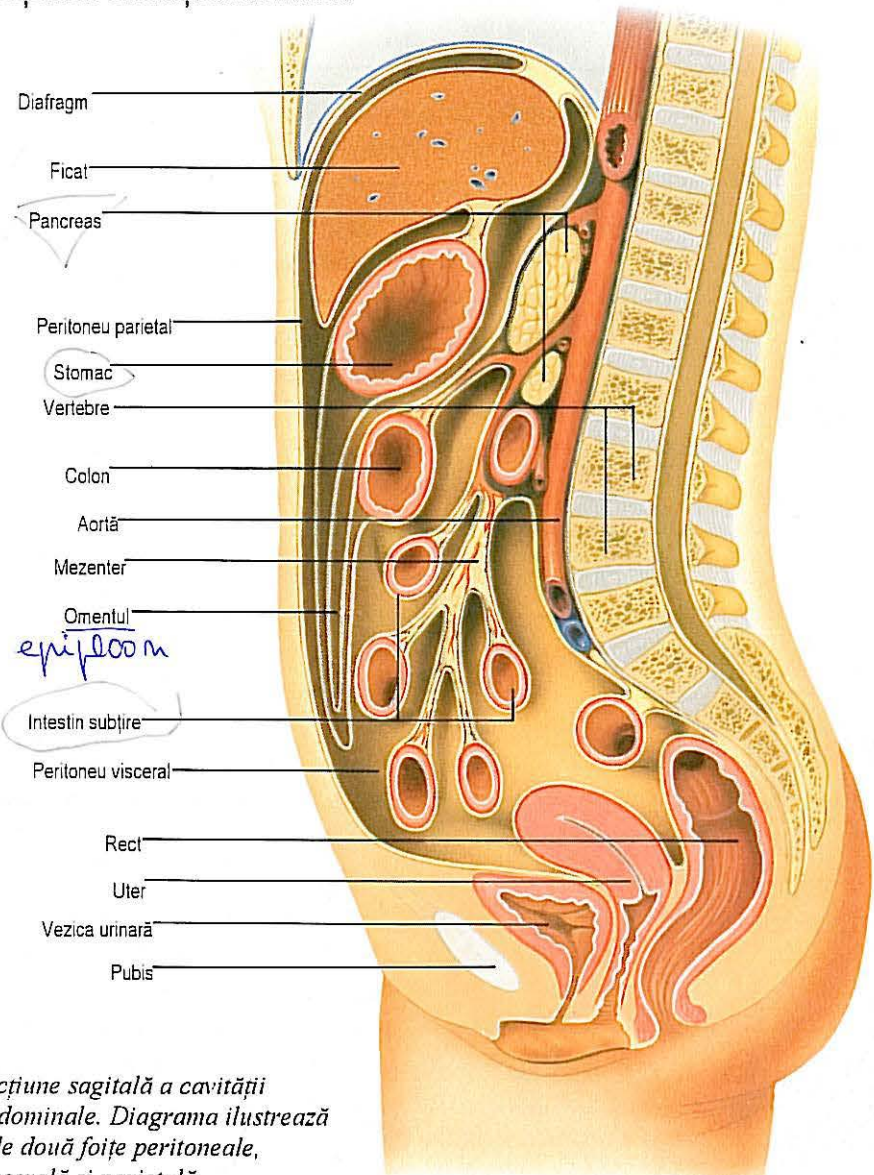
Peritoneul acoperă toate organele conținute în interiorul abdomenului. Astfel, ficatul, stomacul și intestinalele sunt acoperite de peritoneu, la fel ca splina, vezica urinară, pancreasul, uterul și apendicele. Peritoneul are funcția de a permite mișcări relativ libere ale variatelor structuri din abdomen. În timp ce peritoneul acoperă organe cum ar fi stomacul, el câptușește, în același timp, și cavitatea abdominală. Partea de peritoneu care acoperă organele se numește peritoneu visceral, iar cea de a doua este denumită peritoneu parietal. Peritoneul parietal are o inervație senzitivă bogată, astfel încât orice leziune sau inflamație ce apare la nivelul acestuia este resimțită ca o durere localizată acută. Peritoneul visceral nu este atât de sensibil și durerea apare dacă intestinul este tracționat sau destins.

Poziționarea peritoneului



Stânga sus: Secțiunea transversală prin cavitatea abdominală demonstrând raporturile dintre diferite organe.

Conținutul cavității abdominale



Secțiune sagitală a cavității abdominale. Diagrama ilustrează cele două foițe peritoneale, vizcerală și parietală.

Sistemele organismului

Pentru a înțelege modul în care organele interacționează între ele, organismul este studiat pe sisteme - grupe de organe care contribuie la îndeplinirea aceleiași funcții. Unul dintre cele mai familiare este sistemul digestiv. Celelalte sunt sistemul osos, tegumentul sau pielea, sistemul muscular, sistemele limfatic și cardio-vascular, sistemul nervos, sistemul respirator, sistemul endocrin sau hormonal, sistemul reproducător. Fiecare dintre acestea este discutat separat în capitolele următoare.

Organele care formează un sistem sunt

grupate împreună nu doar pentru că sunt în legătură unul cu celălalt, ci și pentru că au aceleași tipuri de țesuturi. Există patru tipuri principale de țesuturi și fiecare organ este constituit din cel puțin unul dintre ele.

Țesutul epitelial sau epiteliul este țesutul care acoperă sau căptușește organele corpului. Multe dintre ele secretă substanțe cum ar fi hormonii.

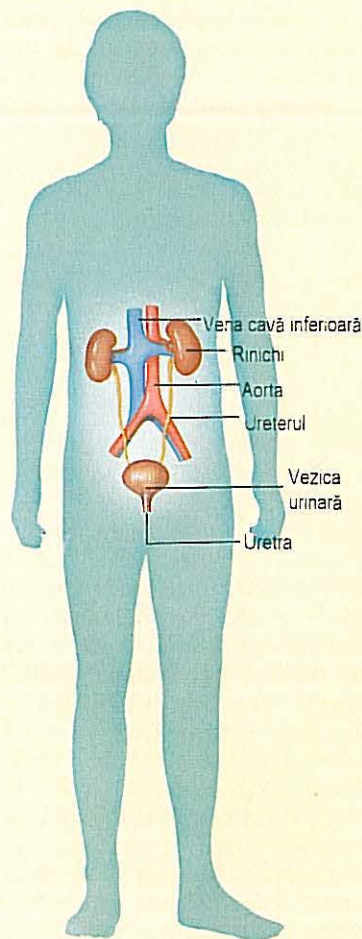
Țesutul muscular este capabil de contracție, permițând atât mișcarea întregului organism, cât și a structurilor interne. Inima este compusă aproape în întregime din mușchi.

Țesutul conjunctiv, care include oasele și tendoanele, conectează, susține și umple structurile organismului. Acest țesut este fie lax - un suport între alte țesuturi - fie dens. Atât tendoanele, cât și ligamentele reprezintă exemple de țesut conjunctiv dens.

Țesutul nervos se găsește în sistemul nervos. Are rolul de a coordona funcționarea armonioasă a părților organismului, furnizând mijloace rapide și eficiente de comunicație și control. Țesutul nervos este format din neuroni și prelungirile lor.

Sistem	Principalele structuri și organe
Osos	Toate oasele corpului, cartilajele, articulațiile și ligamentele care le conectează
Muscular	Mușchii corpului, unii sub control voluntar (mușchii striati), alții funcționând involuntar (mușchii netezi sau involuntari)
Nervos	Creierul, organele de simț (ochi, urechi, muguri gustativi, receptori pentru miros și pipăit), nervii și măduva spinării
Endocrin	Glandele care produc hormoni: hipofiza sau pituitara, tiroida, paratiroidale, suprarenalele, pancreas, timus, porțiuni din testicule și ovare și mici zone de țesut intestinal
Respirator	Plămânii, bronhiile, traheea, laringele, gura, nasul, diafragma
Cardio-vascular	Inima, arterele, venele, capilarele, sângele
Limfatic	Structurile implicate în circulația limfei și în apărarea organismului împotriva bolii, ce includ ganglionii limfatici, vasele limfatice, splina, amigdalele și timusul
Digestiv	Gura, dinții, limba, glandele salivare, esofagul, stomacul, intestinul subțire, ficatul, vezica biliară și pancreasul
Excretor	Organele și glandele implicate în înlăturarea substanțelor reziduale din organism: glandele sudoripare, intestinul gros și aparatul urinar (rinichi, uretere, vezica urinară, uretră)
Reproducător	Bărbați: testicule, penis, glanda prostatică, vezicule seminale, uretră. Femei: ovare, tubele uterine (Fallopio), uterul, cervixul, vagin, vulvă.

Sistemul urinar



Membranele

Membranele sunt straturi simple de țesut care acoperă sau separă celulele. Există cinci tipuri principale de membrane.

Membranele, mucoase se găsesc, în principal, la marginea structurilor cavitare, cum ar fi tractul alimentar. Membranele sinoviale acoperă suprafețele articulare și tendoanele. Mucoasele seroase înconjoară organele din torace și abdomen. O categorie specială, meningele, protejează creierul și măduva spinării.

La nivel microscopic, fiecare din milioanele de celule care intră în alcătuirea corpului nostru și micul compartiment din interiorul acestor celule sunt înconjurare și separate de un anumit tip de membrană.

După cum sugerează și numele, membranele mucoase conțin celule specializate pentru a secreta lichidul fluid denumit mucus. Printre funcțiile acestuia se numără lupta împotriva infecțiilor (conține anticorpi) și menținerea laringelui,

amigdalelor și a întregului tract alimentar umede și elastice.

Unele membrane mucoase, în special cele din tractul respirator, conțin și celule cu funcții adiționale. Din ele iau naștere cilii care se mișcă în "valuri concomitente" pentru a împinge corpii străini nocivi, cum ar fi praful, înapoi spre laringe pentru a fi expectorați în afara organismului.

Membranele care delimitează intestinale se pliază în deget de mână, formând vilozitățile pentru a crește suprafața de digestie.

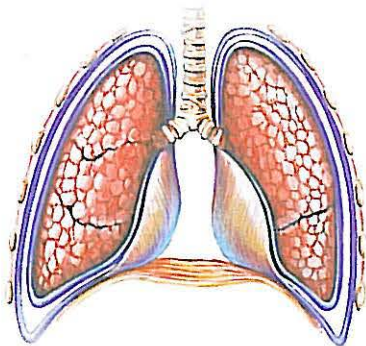
Există, de asemenea, membrane mucoase în sistemul de reproducere sau sexual, în special endometrial sau membrana uterină, care este eliminată în fiecare lună, în timpul menstruației.

Membranele sinoviale se găsesc la nivelul articulațiilor mobile și au forma unor punți conținând fluidul lubrifiant denumit lichid sinovial. Tendoanele,

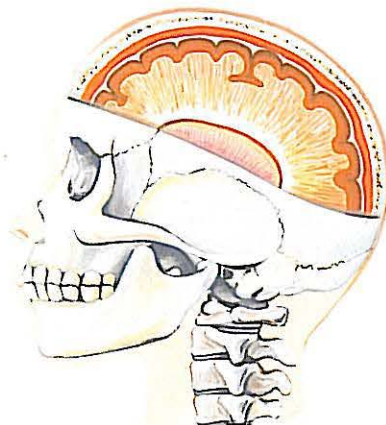
benzile de țesut fibros care leagă mușchii de oase sunt înconjurare de o teacă sinovială, în scop protector și lubrifiant. Membranele seroase sunt învelișuri pentru organele din torace și abdomen, asigurând protecția împotriva îmbolnăvirii și reducând în mare măsură frecarea de organele învecinate. În cavitatea toracică există două membrane seroase denumite pleure.

În abdomen, toate organele sunt acoperite de o membrană seroasă cunoscută sub numele de peritoneu.

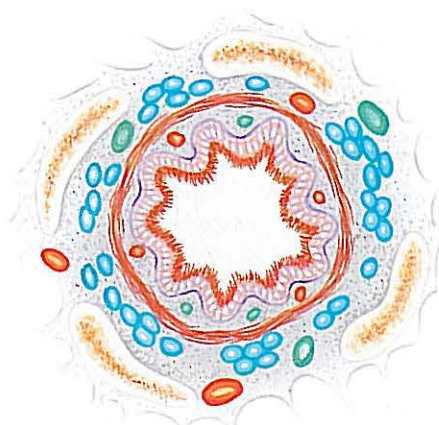
La începutul fiecărei noi vieți, membranele au o funcție specială temporară. Fătul în dezvoltare este înconjurat în uter de o membrană specială, denumită sacul amniotic. Acesta conține un lichid în care fătul pur și simplu plutește, creând astfel un sistem ideal pentru absorbția șocurilor. După naștere, acesta este eliminat împreună cu placenta.



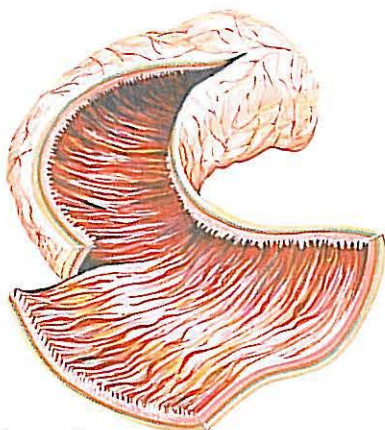
Membrana seroasă, denumită pleură (purpuriu), previne frecarea dintre plămâni și cușca toracică.



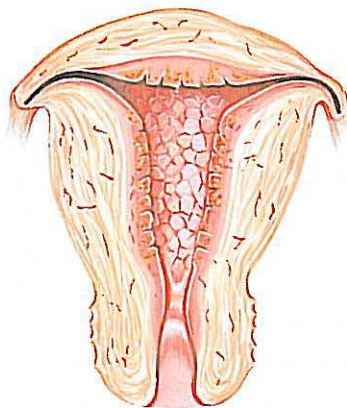
Meningele (portocaliu) înconjoară țesutul fin (encefalul) și îl protejează față de scheletul dur al craniului.



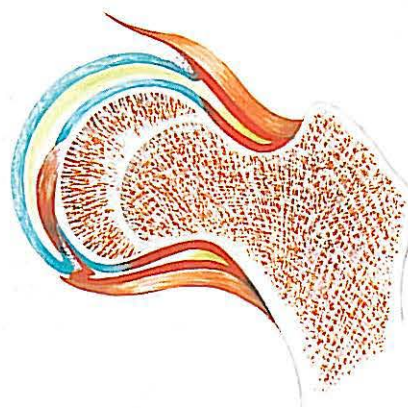
Membrana mucoasă, ce delimitează tractul respirator (roșu), prezintă cili cu rol în eliminarea substanțelor străine afară din plămâni.



Vilozitățile membranei mucoase (roz), care câptușește intestinul subțire, măresc suprafața pentru digestia și absorbția hranei



Membrana mucoasă (roșu), care se află în interiorul uterului, furnizează secreții nutritive și previne frecarea.



Membrana sinovială (roșu), care delimitează capsula articulară, secretă un fluid pentru facilitarea mișcărilor articulare

Celulele și cromozomii

Fiecare organism adult conține mai mult de o sută de milioane de celule, structuri microscopice care au un diametru de a suta parte dintr-un milimetru. Nici o celulă nu este capabilă de o supraviețuire în afara corpului, cu excepția cazului în care este multiplicată artificial în condiții speciale.

Celulele organismului prezintă o mare variație în ce privește forma, mărimea și detaliile de structură, în concordanță cu funcțiile pe care trebuie să le îndeplinească. Celulele musculare sunt lungi și subțiri și se pot contracta și relaxa, permițând organismului să se miște. Multe celule nervoase sunt, de asemenea, lungi și subțiri, dar transmit impulsurile ce compun mesajele nervoase, iar celulele hexagonale din ficat sunt echipate pentru îndeplinirea unei multitudini de procese chimice vitale. Globulele roșii cu formă de disc transportă oxigenul și dioxidul de carbon, în timp ce celulele sferice din pancreas secretă și înlocuiesc hormonul denumit insulină.

Toate celulele corpului sunt structurate conform aceluiași model de bază. La exteriorul celulei există o membrană celulară care înconjoară o substanță gelatinoasă, citoplasma. În aceasta este inclus nucleul care găzduiește cromozomii.

Citoplasma, deși conține între 70-80% apă, nu este deloc inactivă. Multiple reacții chimice au loc între substanțele dizolvate în apă. Citoplasma conține structuri foarte mici denumite organite celulare, fiecare cu funcție importantă și specifică.

Membrana celulară este poroasă și are un aspect stratificat, fiind formată din proteine și grăsimi, acestea din urmă fiind

dispuse la mijloc. Pe măsură ce substanțele intră sau ies din celulă, ele sunt fie dizolvate în lipide, fie trec prin această membrană poroasă semipermeabilă. Membrana unor celule este ciliată. În nas, ciliile opresc particulele de diverse pulberi. Acești cili se pot mișca, de asemenea, la unison pentru a dirija particulele într-o anumită direcție. Citoplasma celulelor conține organite microscopice de formă oval-alungită denumite mitocondrii, care convertesc oxigenul și nutrimentele în energia necesară pentru toate celelalte funcții celulare. Aceste "uzine de energie" funcționează datorită acțiunii enzimelor, proteine complexe care catalizează reacțiile chimice intracelulare.

Lizozomi - alt organit citoplasmatic - sunt mici vezicule care conțin enzime ce fac posibilă utilizarea nutrimenților de către celulă. Cel mai mare număr de lizozomi se găsește în celulele hepatice.

Hormonii sunt stocați în organite și mai mici, denumite aparatul Golgi.

Multe celule posedă o rețea fină de canalicule care este considerată ca un fel de "schelet" celular intern - reticulul endoplasmic. Pe suprafața lui există mici structuri sferice cunoscute sub numele de ribozomi, responsabile pentru controlul proteinelor esențiale necesare tuturor celulelor. Aceste proteine servesc la refacerea structurilor și, sub formă de enzime, pentru metabolismul celular și pentru sinteza unor hormoni.

Cromozomii

Fiecare nucleu conține informația geneti-

că codificată sub forma unui compus chimic denumit acid dezoxiribonucleic (ADN), care este organizat în formațiuni ce poartă numele de gene și care sunt grupate în structuri filamentoase, cromozomi. Un cromozom conține mii de gene, fiecare din acestea având informația necesară pentru producerea unei proteine. Această proteină poate să aibă un efect slab în interiorul celulei sau asupra aspectului general al organismului (fenotip), dar în aceeași măsură poate determina diferența între persoanele care au ochi câprui sau albaștri, păr drept sau cârlionțat, tegumente de culoare normală sau albinoși.

În afară de globulele roșii mature, care își pierd cromozomii în stadiile finale de maturare, și de ovule și spermatozoizi (celule sexuale), care conțin jumătate din numărul normal de cromozomi, fiecare celulă a corpului conține 46 de cromozomi aranjați în 23 de perechi. În fiecare pereche se află un cromozom de la mamă și unul provenit de la tată. Ovulele și spermatozoidii au numai jumătate din acest număr, încât la fertilizarea ovulului, noul individ va avea numărul corespunzător.

În momentul fecundației (fertilizării), genele încep să transmită instrucțiuni (informații) pentru dezvoltarea unei noi ființe umane. Cromozomii tatălui sunt răspunzători pentru determinarea sexului. Cromozomii sexuali sunt notați cu X și Y, în funcție de forma lor. La femeie, ambii cromozomi sexuali sunt notați cu X, iar la bărbați există un X și un Y. Dacă un spermatozoid care conține cromozomul X fertilizează un ovul cu cromozomul X, copilul va fi o fetiță, dar dacă un spermatozoid Y fertilizează un ovul cu cromozomul X, copilul va fi băiat.

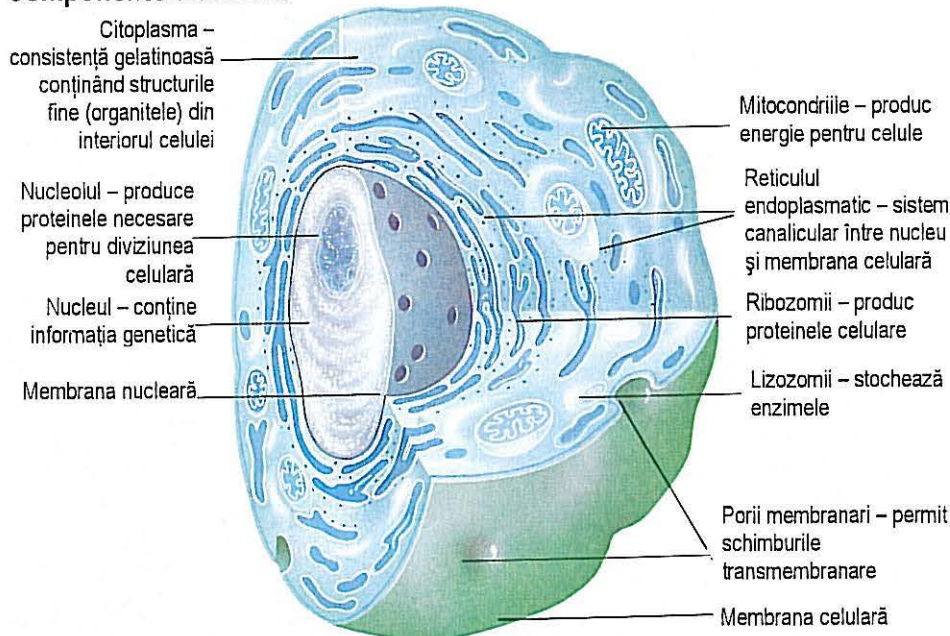
Diviziunea celulară

În afară de faptul că este posesorul informației genetice, ADN-ul cromozomial are, de asemenea, capacitatea de a se autoreproduce; fără această proprietate, celulele nu s-ar putea multiplica, nici nu ar putea transmite informația genetică de la o generație la alta.

Procesul diviziunii celulare se numește mitoză; tip de diviziune care are loc atunci când un ovul fertilizat se dezvoltă pentru a da naștere unui copil și apoi unui adult, și când celulele uzate sunt înlocuite.

Când celula nu este în diviziune, cromozomii nu sunt vizibili în nucleu, dar când celula intră în diviziune, cromozomii devin mai scurți și mai groși și se poate observa clivarea lor longitudinală.

Componentele celulare



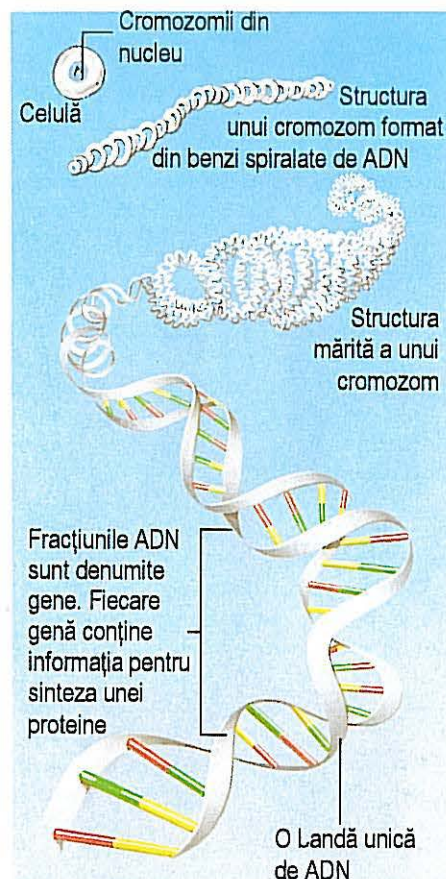
MEIOZA



MITOZA

Principalele diferențe între cele două tipuri de diviziuni celulare sunt ilustrate mai sus, mult mărite. În meioză (sus), cromozomii sunt duplicați și apoi formează perechi ce se leagă strâns înainte de a se separa și divide pentru a produce celulele sexuale care conțin jumătate din informația genetică necesară pentru a da naștere unei ființe umane; a doua jumătate de cromozomi este dobândită în cursul fecundării. În cursul mitozei (jos), perechile de cromozomi se separă și fiecare se divide în două părți identice care se dispun în așa fel încât, atunci când migrează spre polii celulari și celula se împarte în două, fiecare nouă celulă va conține toată informația genetică necesară pentru a înlocui sau multiplica celulele existente în organism. Ilustrația (dreapta) arată structura unui cromozom.

Acești cromozomi se despart și migrează către polii celulari. În final, citoplasma se separă în jumătăți și apar noi membrane în jurul celor două noi celule, fiecare având



numărul normal de 46 de cromozomi.

În fiecare zi, un număr uriaș de celule mor și sunt înlocuite prin mitoză; unele celule prezintă o mitoză mai activă. Odată formate, celulele din sistemul nervos sunt incapabile de regenerare prin diviziune, dar celulele hepatice, tegumentare și sanguine sunt complet înlocuite de mai multe ori pe an. Producerea celulelor cu jumătate din numărul normal de cromozomi în scopul de a se determina transmiterea caracterelor ereditare implică un tip particular de diviziune celulară, numit meioză. În meioză, cromozomii devin întâi scurți și denși ca în mitoză și se împart în două, dar apoi cromozomii se cuplează, astfel încât un cromozom de la mamă și unul de la tată să se găsească alături.

În continuare, cromozomii devin strâns interconectați, așa încât, atunci când ei se separă, fiecare nou cromozom conține unele dintre genele mamei și unele dintre cele ale tatălui, după aceea cele două noi celule se divid din nou, astfel încât fiecare ovul sau spermatozoid conține 23 de cromozomi.

Schimbul de material genetic în cursul procesului de meioză explică de ce copiii nu sunt total asemănători cu părinții și de ce fiecare individ, în afară de gemenii identici, are un tipar genetic unic.

Metabolismul

Procesele complexe care ajută la menținerea funcționării normale a organismului sunt controlate eficient de către substanțe chimice din organism, denumite enzime și hormoni. Activitatea enzimatică influențează reacțiile chimice, astfel încât substanțele necesare sunt puse la dispoziția celulelor corpului, în timp ce hormonii reglează funcții cum ar fi creșterea și utilizarea rezervelor energetice.

Metabolismul cuprinde toate procesele chimice care au loc în organism, făcându-l capabil de creștere, supraviețuire și reproducere. El reprezintă consecința a două procese distincte și complementare, catabolism și anabolism. Catabolismul constă în degradarea hidrocarbonaților, grăsimilor și proteinelor și a unui număr de produse reziduale, cum ar fi celulele și țesuturile moarte, pentru a produce energie. Energia eliberată prin catabolism este convertită în lucru mecanic prin activitate musculară și o anumită cantitate se pierde sub formă de căldură. Anabolismul implică procesele de sinteză prin care substanțele nutritive sunt

transformate și stocate sub formă de energie sau folosite în scopul creșterii, reproducerii și apărării împotriva bolilor.

La un copil sau un adolescent, aportul energetic derivat din degradarea hranei depășește pierderile energetice, furnizând energia necesară pentru creștere. La adult, excesul de aport energetic va fi convertit în lipide; iar o mare cheltuială energetică va determina o pierdere în greutate.

Degradarea amidonului

O mare parte din necesitățile energetice ale corpului este furnizată de degradarea hidrocarbonatelor, care se găsesc în alimente cum ar fi pâinea și cartofii. Cele mai frecvente monozaharide care se obțin din hrană sunt glucoza, fructoza și galactoza. Acestea ajung rapid la ficat, unde fructoza și galactoza sunt transformate în glucoză.

Energia celulară este obținută prin transformarea glucozei până la acid piruvic. Energia astfel eliberată este temporar stocată în compuși macroenergetici de tipul adenozin trifosfat (ATP).

Degradarea grăsimilor și a proteinelor

Lipidele și proteinele sunt o parte importantă a hranei omului și, dacă aportul de glucoză este scăzut, grăsimile și proteinele devin sursă de energie.

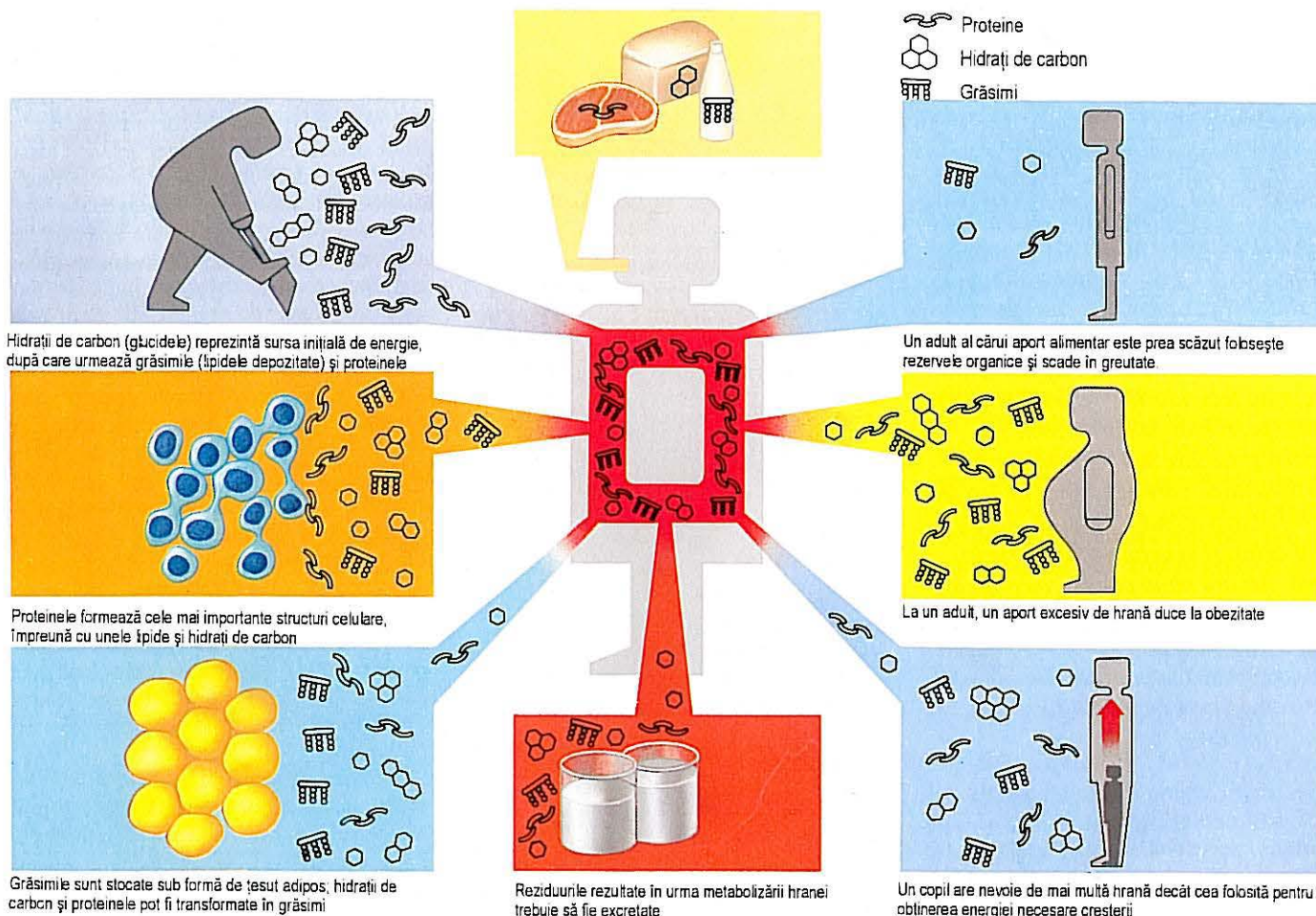
Când sursele energetice furnizate de hidrocarbonați se epuizează, moleculele de grăsimi sunt fragmentate până la glicerol și acizi grași, care se catabolizează separat. Glicerolul este transformat în celula hepatică în glucoză, intrând astfel în ciclul metabolismului glucidic.

Proteinele prezente în dietă sunt degradate până la aminoacizi, care sunt indispensabili pentru creștere și, de asemenea, pentru enzimele care catalizează fiecare proces metabolic.

Multe afecțiuni metabolice sunt cauzate de o deficiență congenitală a unor enzime și acest lucru poate duce la acumularea unor compuși toxici în organism.

Diabetul este provocat de scăderea secreției insulinei de către pancreas. Fără insulină, celulele organismului nu pot prelucra și metaboliza glucoza.

Utilizarea hranei în organism



Homeostazia

Pentru a fi sănătoase, corpurile noastre trebuie să fie menținute într-o stare constantă de echilibru intern în situații permanent variabile. Termenul folosit pentru a descrie acest proces este homeostazia. Multe din mecanismele implicate în această influență reciprocă dintre noi și mediul ambiant pot fi considerate ca sisteme de control diferite și individuale, fiecare având de îndeplinit o funcție specifică și care împreună formează un sistem global responsabil pentru toate funcțiile organismului nostru.

De exemplu, toate celulele corpului sunt încălzite într-un lichid care le furnizează hrana și care îndepărtează deșeurile. Caracteristicile acestui lichid extracelular (în afara celulei) trebuie să rămână aproape constante pentru a abilita celula să trăiască și să funcționeze într-un mod adecvat. Homeostazia este, de aceea, o stare de coordonare ce menține funcțiile normale ale corpului până când unul sau mai multe dintre sisteme își modifică echilibrul. Când acest lucru se întâmplă, toate celulele corpului sunt afectate și rezultă starea de boală. Un organism sănătos este capabil de rezistență împotriva bolilor și de refacere și autoadaptare pentru a compensa leziunea sau stresul, dar la boală această capacitate este pierdută.

Susceptibilitate față de gripă, este determinată în mare măsură în acest mod, ceea ce explică de ce nu orice persoană expusă la boală va fi contaminată.

Este ușor să-ți reprezinți homeostazia în noțiuni ingineresti. Toate sistemele de control și reglare ale organismului funcționează printr-un "feedback negativ", în care rezultatul unui anumit proces "este monitorizat" de alți factori. Când "producția" crește sau scade dincolo de limitele dorite (fiziologice), o parte din ea este deviată înapoi la sursă, acționând ca un mecanism de reglare.

Un exemplu clasic obișnuit este termostatul care controlează un sistem de încălzire centrală. Dacă temperatura camerei scade sub reglajul termostatlui, un circuit electric este activat și acesta pune în acțiune boilerul care trimite în circulație apă caldă în sistem. Când temperatura cerută este atinsă, termostatul oprește din nou tot procesul. Totuși, spre deosebire de sistemul de termoficare, organismul are întotdeauna la dispoziție mai multe mecanisme diferite pentru aceleași funcții pe mai multe căi, asigurând astfel mecanismele de compensare.

Există mai multe mii de sisteme de control în organism care sunt coordonate

Când apare deshidratarea, hipotalamusul înregistrează o scădere a nivelului apei în sânge. După aceea, el declanșează hipofiza posterioară, pentru a elibera hormonul antidiuretic (ADH), scăzând astfel pierderile de apă la nivelul rinichilor și vezicii urinare. Glandele suprarenale sunt, de asemenea, stimulate pentru a produce mai mult aldosteron, favorizând reținerea unei cantități mai mari de sare și, concomitent, a apei la nivelul rinichilor.

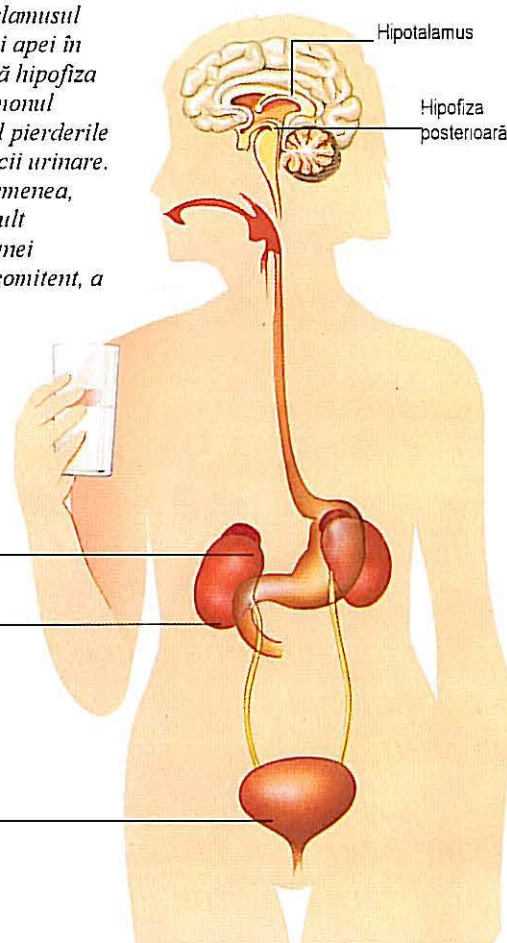
Apa băută pentru a calma setea determinată de o senzație de "gură uscată" reface rezervele de apă din organism.

Hipotalamusul se adaptează la schimbare și produce o scădere a ADH și a aldosteronului.

Glanda suprarenală

Rinichi

Vezica urinară



pentru a regla virtual fiecare funcție. Cei mai importanți (vitali) reglatori din organism sunt sistemul nervos și sistemul endocrin. Datorită interrelației strânse și faptului că fiecare este necesar pentru funcția celuilalt, uneori sunt descriși ca o unitate reprezentând sistemul neuro-endocrin.

Porțiunea sistemului nervos implicată fundamental în homeostazie este reprezentată de sistemul nervos autonom care reglează vegetativ (automat) unele organe cum ar fi inima, plămânii, stomacul, intestinalele, vezica urinară, organele sexuale și vasele de sânge.

Sistemul endocrin reacționează mult mai lent, dar efectele sale persistă pentru mai mult timp, pe când sistemul nervos autonom are reacții rapide, care se mențin doar atât cât este necesar. Uneori, ele funcționează independent unele de altele și deseori împreună, în funcție de natura și gravitatea situației. Unul din exemplele de homeostazie în care sunt implicate ambele sisteme este reglarea volumului apei în organism.

Organismul este aproximativ 70 la sută apă, unele țesuturi - cum ar fi materia

cenușie din creier - conținând până la 85 la sută, iar altele, cum ar fi stratul adipos, numai 25 la sută. Apa este, de asemenea, componenta de bază a sistemului de transport al organismului, sângele, care conține 80 la sută apă. În anumite împrejurări, aportul de apă către organism scade. Din fericire, organismul posedă mecanismele necesare pentru reglarea aportului de apă. Seta este un stimulent bazal; când ne simțim însetați, organismul semnalizează nevoia sa de apă. Volumul de apă pe care îl bem după aceea pentru a satisface nevoile organismului este dependent de cantitatea de apă pierdută.

Centrul principal al sensibilității la sete se găsește profund în creier, în hipotalamus, care reprezintă centrul de control al sistemului nervos autonom. Grupuri mici de celule nervoase din hipotalamus sunt sensibile la cantitatea de apă din sânge. În cazul în care cantitatea de apă din sânge, raportată la concentrația de săruri și alți componenți, scade, aceste celule sunt stimulate și, pe lângă producerea hormonilor care determină retenția renală de apă (vezi pag. 126), produc și senzația de sete.

CAPITOLUL 2

SISTEMUL OSOS ȘI TEGUMENTUL

Structura de susținere a corpului uman este un miracol de construcție complexă, proiectat pentru a asigura maximum de forță și mobilitate. Fiecare os are o formă particulară, deoarece are un rol specific. În acele părți ale scheletului în care este necesară mai multă flexibilitate intră în funcție cartilajele, dar articulațiile și ligamentele lor sunt cele care fac din schelet un ansamblu extrem de bine coordonat. Învelișul extern al corpului, pielea (tegumentul) este, de fapt, un organ - cu cea mai mare suprafață - care nu numai că protejează organele interne față de leziuni, dar ajută, de asemenea, la reglarea temperaturii corpului.



Dreapta: Femeile și bărbații au același număr de oase - 206 -, dar în general scheletul feminin este mai ușor și mai mic. Pentru a se adapta creșterii fătului în timpul sarcinii, pelvisul femeii este mai larg, dându-i forma caracteristică a șoldului. La sexul feminin, umerii sunt relativ înguști. La bărbat, proporțiile sunt inversate, având umerii largi și șoldurile strâmte.

Oasele și cartilajele

Scheletul unui adult este format din aproximativ 206 oase. Oasele prezintă un strat exterior dur și gros și un interior moale, măduva.

Oasele sunt la fel de puternice și rezistente ca betonul și pot suporta mari greutăți fără a fi îndoite, rupte sau strivite. Fiind legate între ele prin articulații și mișcate de către mușchii atașați la ambele extremități, ele formează spații (cavități) care servesc la protejarea organelor moi, asigurând în același timp un grad ridicat de mobilitate. În plus, scheletul reprezintă cadrul care susține celelalte părți ale corpului.

Ca oricare alte componente ale organismului, oasele sunt formate din celule. Acest tip de celule produce ceea ce este denumit din punct de vedere tehnic un cadru de țesut fibros, o substanță fundamentală relativ moale și pliabilă. În interiorul acestui cadru există o rețea de substanță mai dură care dă, prin calcificare, un material la fel de rezistent ca betonul, furnizând soliditate cadrului de țesut fibros. Rezultatul final este o structură extrem de rezistentă și cu o flexibilitate remarcabilă.

Creșterea osoasă

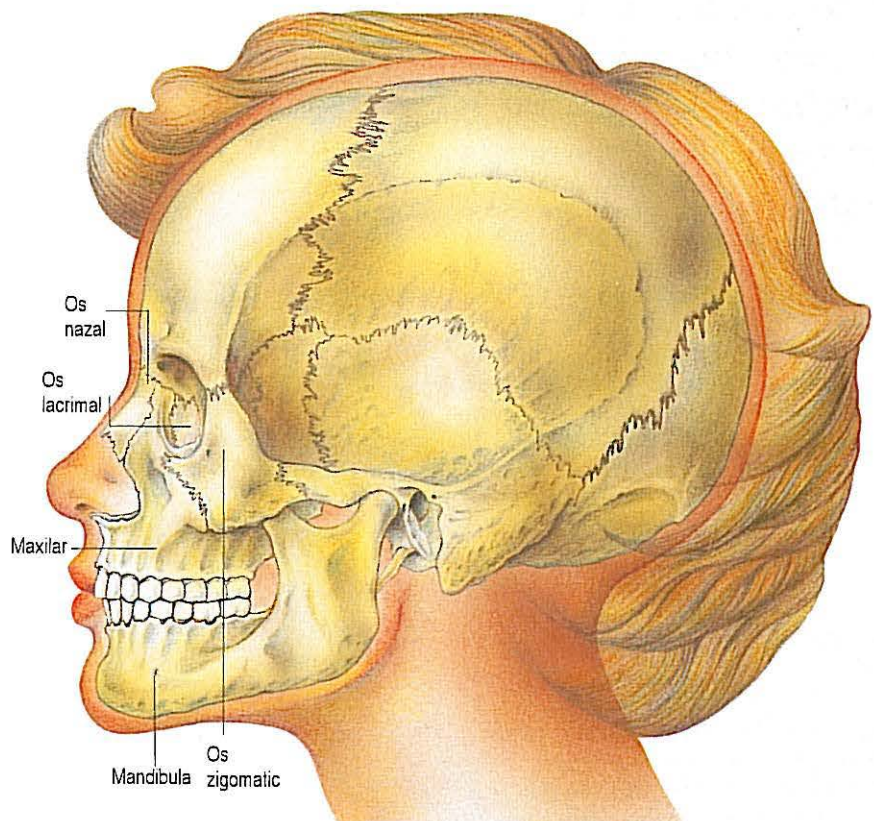
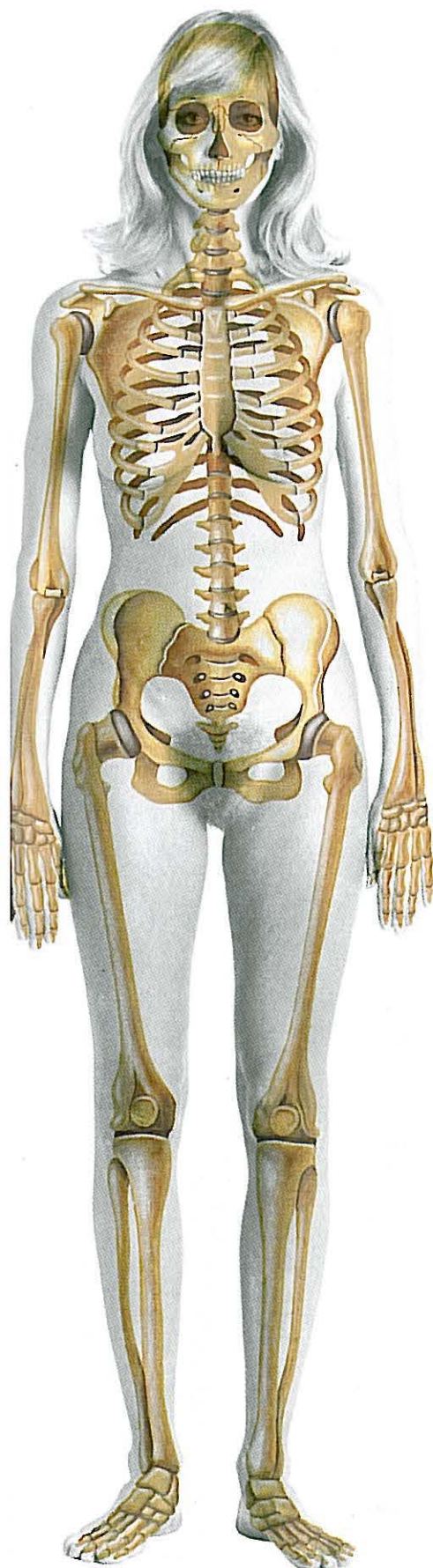
Când oasele încep să crească, acestea sunt complet solide. Într-un stadiu

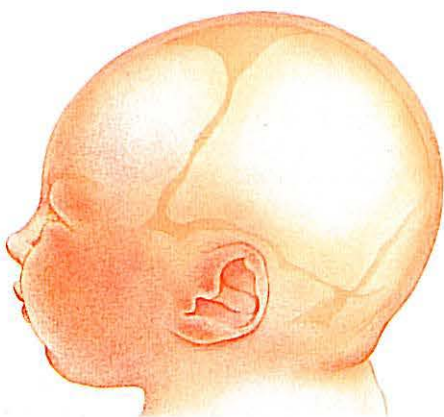
ulterior, ele dezvoltă canalul medular.

Formarea canalului medular reduce foarte puțin rezistența osului, reducându-i însă, în același timp, foarte mult greutatea. Aceasta reprezintă o lege naturală a ingineriei structurale din care natura își ia toate avantajele în ceea ce privește formarea oaselor. Canalul medular conține măduva osoasă în care are loc producerea celulelor sanguine.

Deși pare surprinzător, un nou născut are mai multe oase în corpul lui decât un adult. La naștere, scheletul nou-născutului este alcătuit din aproximativ 350 de oase; de-a lungul anilor, unele din acestea fuzionează pentru a forma segmente mai mari. Craniul unui nou născut este un bun exemplu în acest sens; în cursul nașterii acesta este supus unei presiuni într-un canal îngust. Dacă craniul acestuia ar fi la fel de inflexibil ca al unui adult, pur și simplu ar fi imposibil pentru copil să treacă prin canalul pelvin.

Mai jos: Cele 14 oase ale feței protejează organele de simț vulnerabile ale capului – mecanismele delicate ale ochiului și receptorii olfactivi și auditivi. Oasele furnizează un cadru stabil pentru musculatura feței, astfel încât putem face mișcări faciale în timp ce mestecăm, vorbim sau trăim diverse emoții.





Fontanele sau golurile dintre oasele craniului îi permit acestuia să se muleze suficient pentru a se acomoda cu dimensiunile canalului.

După naștere, aceste fontanele se închid treptat. Scheletul unui copil este format nu numai din oase, ci și din cartilaje care sunt mult mai flexibile. Pe măsura creșterii organismului, se întăresc treptat înspre o consistență osoasă - un proces numit osificare, care continuă și la vârsta adultă.

Procesul de creștere are loc printr-o mărire a lungimii oaselor brațelor, picioarelor și a coloanei vertebrale. Oasele lungi ale membrilor au câte o suprafață de creștere la fiecare extremitate și acestea reprezintă locul de unde pornește creșterea. Suprafața de creștere este formată, în principal, din cartilaj mai mult decât din os și din acest motiv zona cartilajului de creștere nu este aparentă pe radiografie. Odată ce suprafața de creștere s-a transformat în țesut osos, creșterea în lungime a oaselor se oprește. Suprafețele de creștere se osifică la toate oasele într-o ordine precisă. Maturitatea completă a scheletului nu se atinge până la 20 de ani.

Proporțiile scheletului uman se schimbă semnificativ pe măsură ce acesta se dezvoltă. Capul unui embrion de șase săptămâni este la fel de lung ca și restul corpului; la naștere, capul este încă mare în comparație cu restul corpului, dar centrul de greutate este deplasat de la bărbia copilului la ombilic. La adult, centrul de greutate se găsește la nivelul planului transversal situat deasupra simfizei pubiene și a organelor genitale.

În general, scheletul unei femei este mai ușor și mai mic decât al unui bărbat. Pelvisul feminin este proporțional mai larg, creând spațiu pentru creșterea fătului în timpul sarcinii. Bărbatul are umerii mai largi și o cușcă toracică mai lungă, dar, în contradicție cu credința populară, bărbatul și femeia au același număr de coaste.

O caracteristică importantă și remarcabilă a oaselor este capacitatea lor

de a crește spre o formă adecvată funcției. Acest lucru este important în special pentru oasele lungi, care formează scheletul membrilor. Ele sunt mai largi la cele două extremități decât la mijloc, ceea ce face posibil un contact mai bun la nivelul suprafețelor articulare unde acesta este necesar în cel mai înalt grad. Modelarea oaselor are loc în special în timpul creșterii și persistă toată viața.

Diferite forme și mărimi

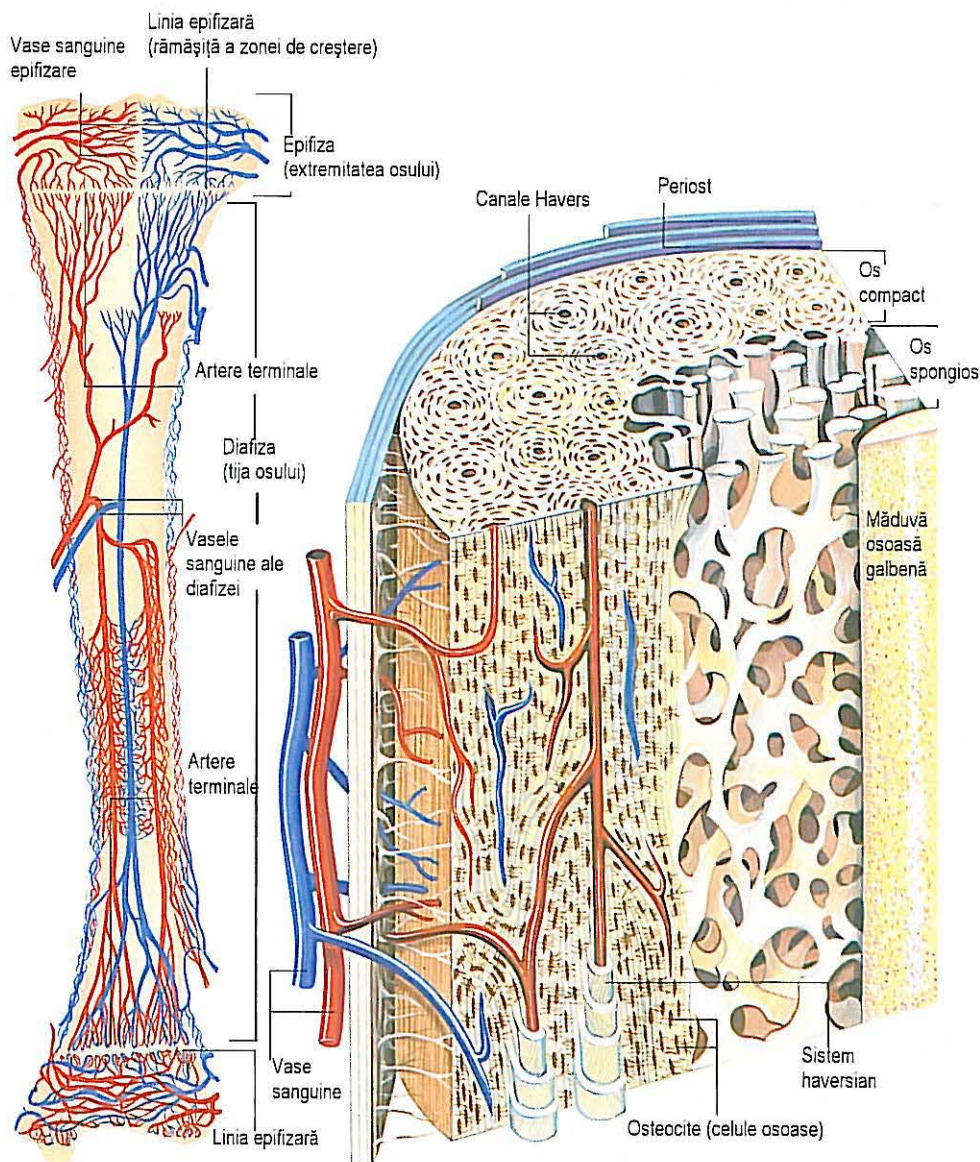
Există mai multe tipuri de oase, fiecare fiind proiectat să funcționeze în diverse moduri. Oasele lungi care alcătuiesc membrele reprezintă cilindri de țesut osos dur, având în interior măduva moale și spongioasă. Oasele scurte, care se găsesc la nivelul încheieturii pumnului și a gleznei, au, în principal, aceeași alcătuire ca oasele lungi, dar sunt mai applatizate, pentru a

permite o mai mare varietate a mișcărilor fără o pierdere a rezistenței. Oasele plate sunt formate din două straturi de țesut osos dur cu un strat spongios între ele. Forma plată oferă protecție (cum ar fi craniul) sau o suprafață mare de inserție pentru unii mușchi (cum ar fi creasta scapulară a omoplatului). Ultimul tip osos, osul neregulat, apare în diferite forme adaptate specific la funcția pe care o îndeplinește. Vertebrele, de exemplu, sunt în formă cilindrică pentru a asigura rezistența și spațiul interior necesar pentru măduva spinării. Oasele care formează structura feței prezintă cavități umplute cu aer.

Cartilajele

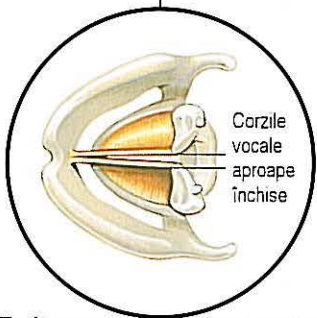
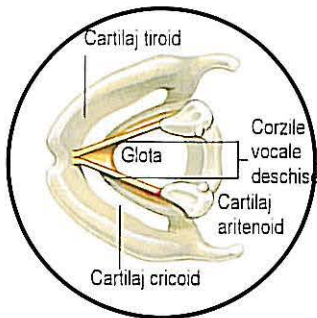
Cartilajele sau zgârciul constituie o componentă moale, rezistentă, dar în același timp flexibilă, a scheletului corpului. La adulți se găsește mai ales în

Structura unui os lung

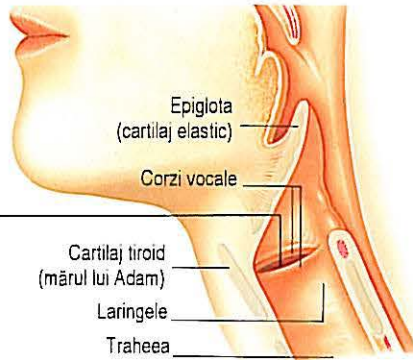


Dispunerea țesutului cartilagin os în laringe

Respirație rapidă dificilă



Emiterea unui sunet cu tonalitate înaltă



Sus: Structurile constitutive ale laringelui, unde se află corzile vocale, sunt compuse din țesut conjunctiv. Epiglota este formată din cartilaj elastic, dar celelalte trei părți – cartilajul tiroid, cricoid și aritenoid – sunt cartilaje hialine. Corzile vocale sunt formate din fibre elastice fine.

Jos: Celulele cartilajului hialin de la nivelul zonelor de creștere se multiplică, determinând creșterea osului, producând o matrice calcifiată. După aceea, celulele mor, lăsând spații libere. Celulele osteoblastice produc țesut osos pentru a umple aceste spații și a înlocui matricea calcifiată.

articulații, acoperind extremitățile osoase și în alte puncte strategice ale scheletului, unde netezimea și flexibilitatea sunt necesare în cel mai înalt grad.

Structura cartilajului nu este aceeași în tot scheletul. Aceasta variază în raport cu funcțiile specifice pe care le îndeplinește. Toate cartilajele sunt compuse dintr-o structură de bază, sau matrice, în care sunt incluse celulele, și din fibre constituite din proteine denumite collagen și elastină. Consistența acestor fibre variază în diferite tipuri de țesut cartilagin os, dar toate se aseamănă prin faptul că nu conțin vase sanguine. În funcție de caracteristicile fizice, țesutul cartilagin os se împarte în cartilaj hialin, cartilaj fibros și cartilaj elastic.

Cartilajul hialin

Cartilajul hialin este un țesut translucid de culoare albastră-albă și, dintre cele trei tipuri histologice, conține cea mai mică cantitate de celule și de fibre. Toate fibrele pe care le conține sunt formate din collagen. Acest tip de țesut formează scheletul embrionului și are o mare capacitate de creștere, care permite nou-născutului să ajungă de la dimensiuni de aproximativ 45 cm (18 inci) până la dimensiunea adultului de 1,80 m (6 picioare). După ce creșterea s-a oprit, cartilajul hialin rămâne într-un strat foarte

subțire de 1-2 mm (1/32 inci) pe suprafața extremităților osoase la nivelul articulațiilor.

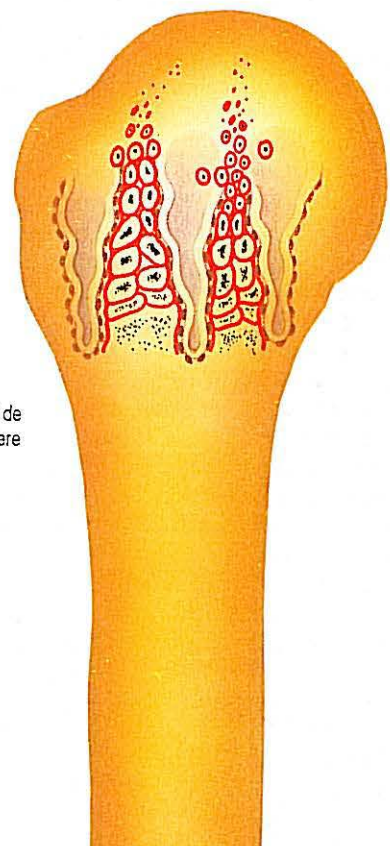
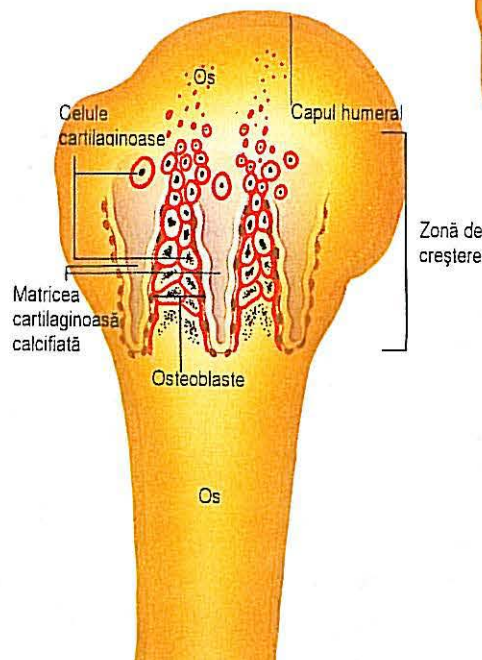
Cartilajul hialin este, de asemenea, abundent în tractul respirator, participând la formarea cavității nazale posterioare (cornete) și, de asemenea, în inelele rigide, dar flexibile ce înconjoară traheea și bronhiile care conduc la plămâni. La extremitatea coastelor, benzi de cartilaj hialin fac legătura între coaste și osul stern, având un rol în facilitarea expansiunii și contracției toracelui în timpul respirației.

La nivelul laringelui, cartilajele hialine sunt implicate nu numai în susținere, dar și în mecanismul vorbirii. Pe măsura mișcării, ele controlează cantitatea de aer ce trece prin laringe și, în consecință, timbrul sunetului emis.

Cartilajul fibros

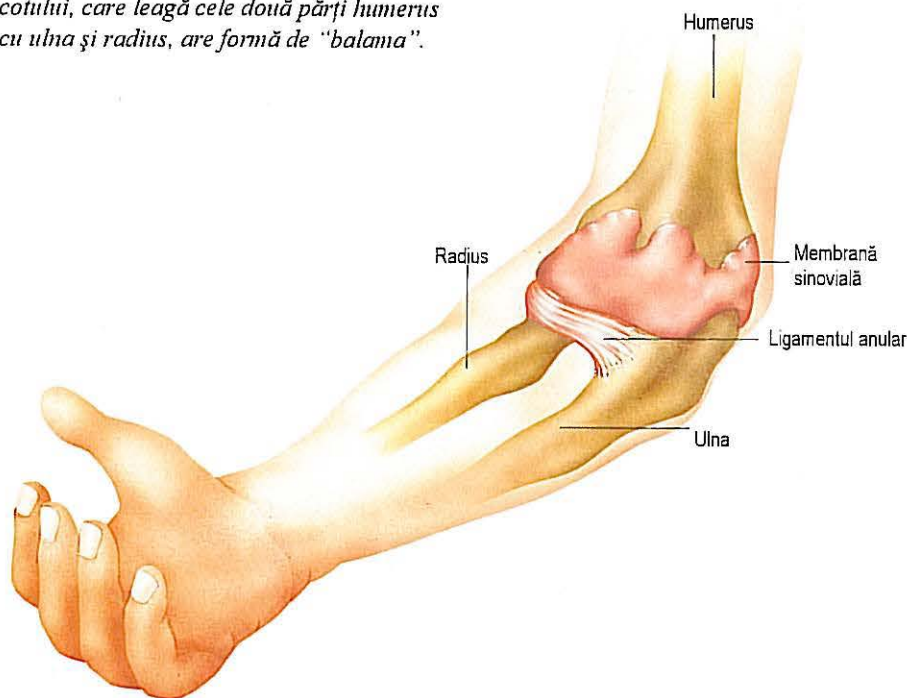
Cartilajul fibros, al doilea tip, este format din mai multe fascicule de collagen care îi conferă atât elasticitate, cât și rezistență la compresii. Ambele însușiri sunt necesare la locul în care este prezent, în speță între vertebre. În coloana vertebrală, vertebrele sunt separate între ele printr-un disc fibrocartilagin os. Discurile intervertebrale protejează coloana împotriva traumelor și fac posibilă poziția ostostatică.

Creșterea în lungime a unui os



26/SISTEMUL OSOS

Oasele membrului superior reprezentate de humerus în jumătatea superioară și de radius și ulna la antebraț. Articulația cotului, care leagă cele două părți humerus cu ulna și radius, are formă de "balama".



Fiecare disc este constituit dintr-un înveliș extern fibrocartilagos, ce înconjoară nucleul pulpos. Porțiunea cartilaginoasă a discului, a cărui suprafață este lubrifiată, previne deplasarea vertebrelor în timpul mișcărilor, în vreme ce nucleul pulpos are funcția de absorbție a șocurilor. Cartilajul fibros are un rol de conectare între oase și ligamente; la nivelul centurii pelviene, el unește oasele bazinului în articulația numită simfiza pubiană. La femei, acest cartilaj are o importanță particulară, deoarece devine mai lax sub influența hormonilor secretați în timpul sarcinii, pentru a permite trecerea capului fătului.

Cartilajul elastic

Cel de-al treilea tip de cartilaj, cel elastic, își datorează denumirea prezenței fibrelor de elastină, ca și a celor de collagen în structura sa. El este compact, dar flexibil și intră în constituția epiglotei, care acoperă intrarea în căile respiratorii în timpul deglutiției (înghițirii).

Cartilajul elastic formează pavilionul urechii, ca și pereții conductului auditiv extern și ai tubelor Eustachio, care leagă fiecare ureche cu faringele posterior. Împreună cu cartilajul hialin, cartilajul elastic participă la structura laringelui și a corzilor vocale.

Structura scheletului

Fiecare segment al scheletului îndeplinește

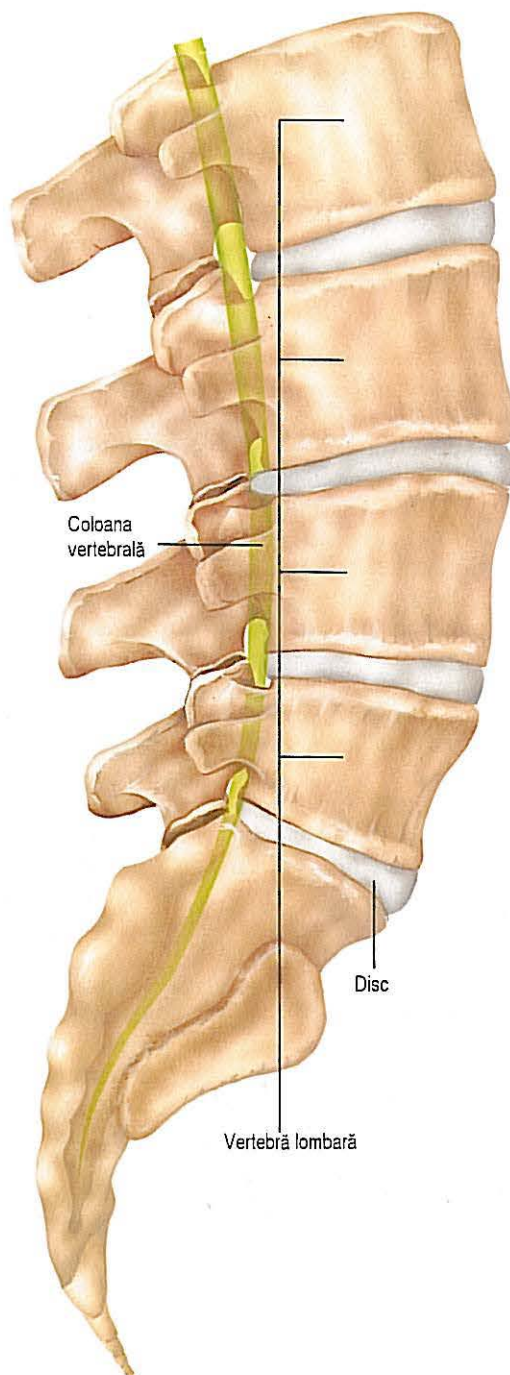
o funcție particulară. Craniul protejează creierul și, de asemenea, ochii și urechile. Din cele 29 de oase ale craniului, 14 formează structura masivului facial. O privire asupra craniului arată cum structurile vulnerabile ale feței sunt protejate de aceste oase. Cavitățile orbitale care se găsesc sub frunte adăpostesc mecanismele complexe și delicate ale ochiului. La fel mucoasa olfactivă este adăpostită profund în cavitatea nazală, în maxilarul superior.

Un element frapant al craniului este dimensiunea mandibulei sau maxilarul inferior. Fiind mobilă, mandibula reprezintă un instrument ideal de strivire a hranei atunci când, prin intermediul dinților, intră în contact cu maxilarul. Când vedem oasele faciale acoperite cu mușchi, nervi și piele, este greu de observat cât de eficiente sunt forma și dispunerea lor. Un alt exemplu de structură adaptată este acela că zona facială este mai solidă în jurul ochilor și al nasului, pentru a preveni deplasarea oaselor faciale fie posterior, sub craniu, fie în sus.

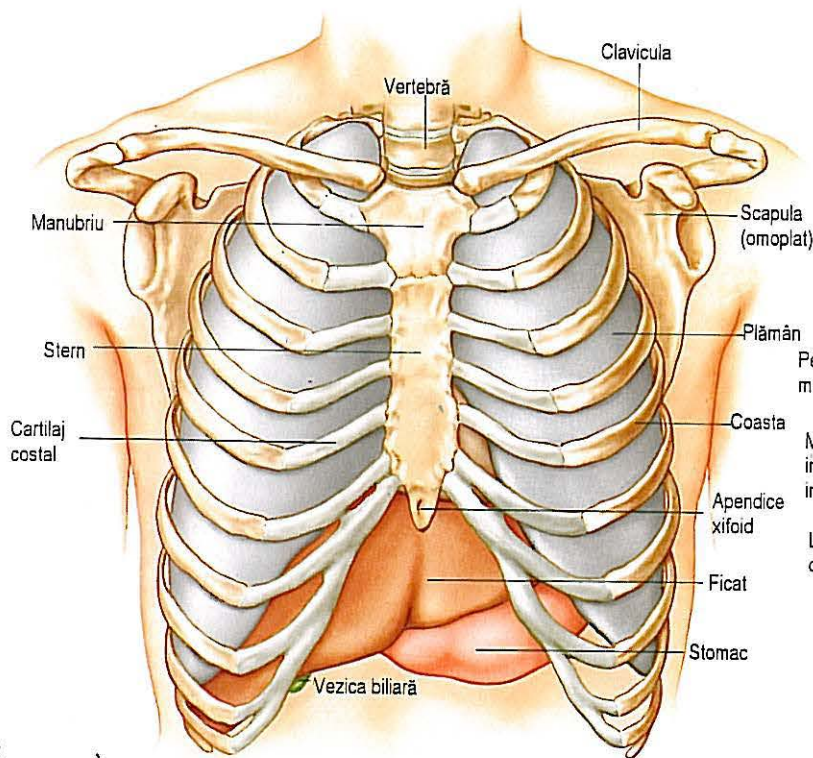
Coloana vertebrală este formată dintr-un lanț de oase mici denumite vertebre și formează axul central al scheletului. Este deosebit de solidă, dar, deoarece este o tijă formată din segmente mici, în loc să fie un os unic, este, de asemenea, foarte flexibilă. Acest lucru ne face capabili să ne aplecăm înainte și să ne atingem degetele de la

picioare, dar și să ne menținem poziția ortostatică. Vertebrele protejează, de asemenea, măduva spinării, dispusă în canalul vertebral. Extremitatea inferioară a coloanei vertebrale este denumită coccis. La unele animale, cum ar fi câinii și pisicile, este mult mai lung și formează coada.

Coloana vertebrală este constituită dintr-un lanț de oase denumite vertebre, clasificate în funcție de poziția lor în corp. Cele care sunt ilustrate aici se găsesc în regiunea lombară. Fiecare vertebră este tapisată (protejată) cu un disc, de consistență gelatinoasă.



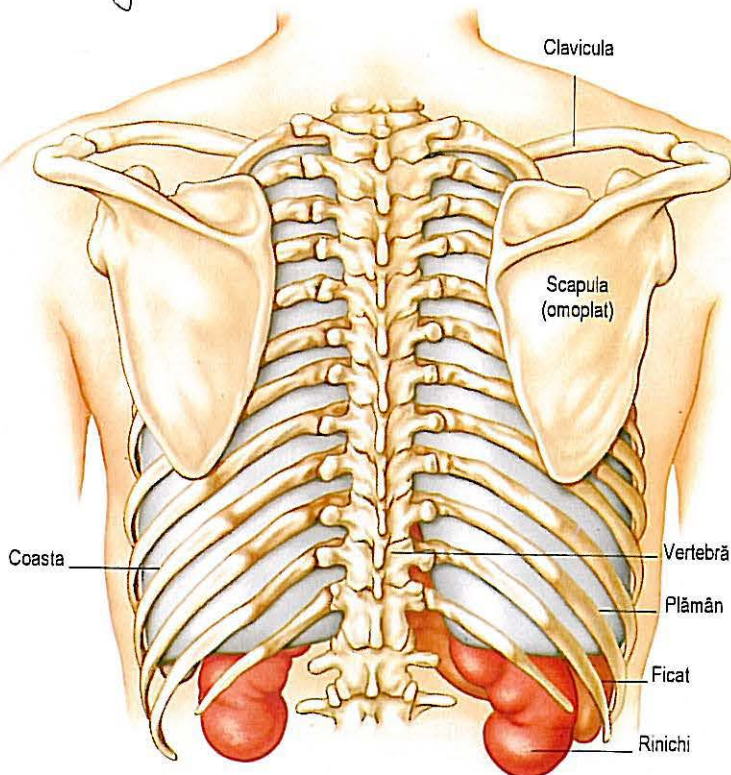
Cutia toracică: vedere anterioară



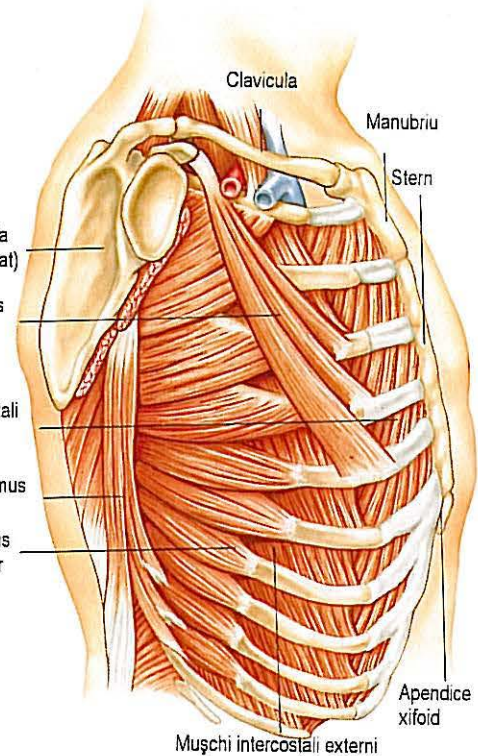
7 cervicale
12 toracale
5 lombare
5 sacale
4+5 coccigiene

C
T
L
S

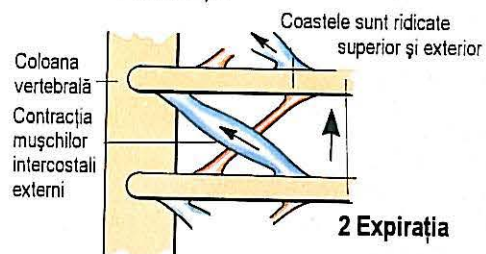
Cavitatea toracică: vedere posterioară



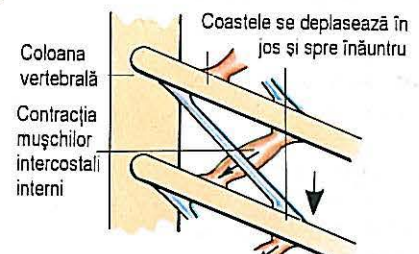
Respirația costală



1 Inspirația



2 Expirația

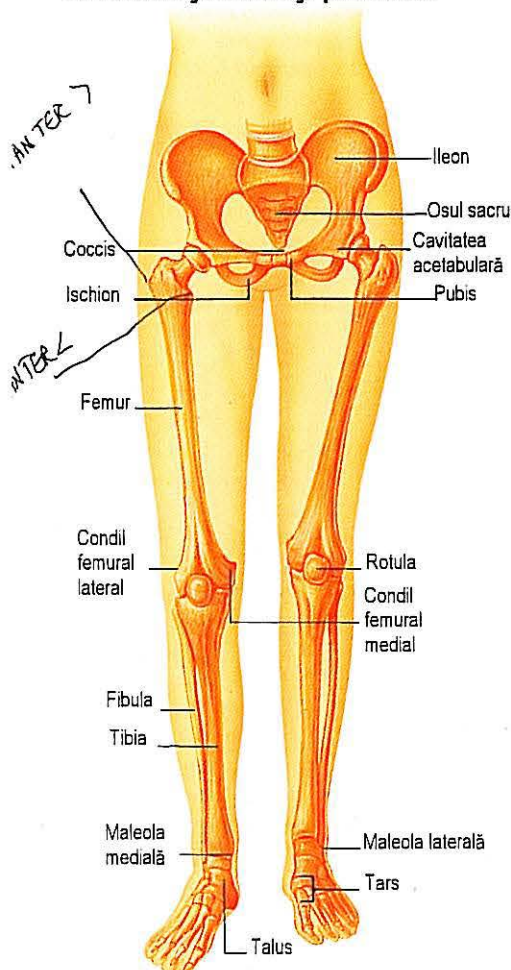


Cușca toracică protejează unele dintre organele vitale, printre care se află plămânii, inima, ficatul și stomacul. Cartilajele costale permit toracelui să-și mărească și să-și micșoreze volumul în timpul respirației; coastele, alcătuite numai din țesut osos, ar fi prea inflexibile. Când organismul are nevoie crescută de oxigen, ca de exemplu în timpul unui efort fizic intens, mușchii intercostali externi se contractă, crescând circumferința toracelui și împingând sternul înainte. Noi expirăm prin relaxarea acestor mușchi. Când expirația este dificilă, se contractă mușchii intercostali interni, care, deplasând inferior coastele, reduc volumul toracic.

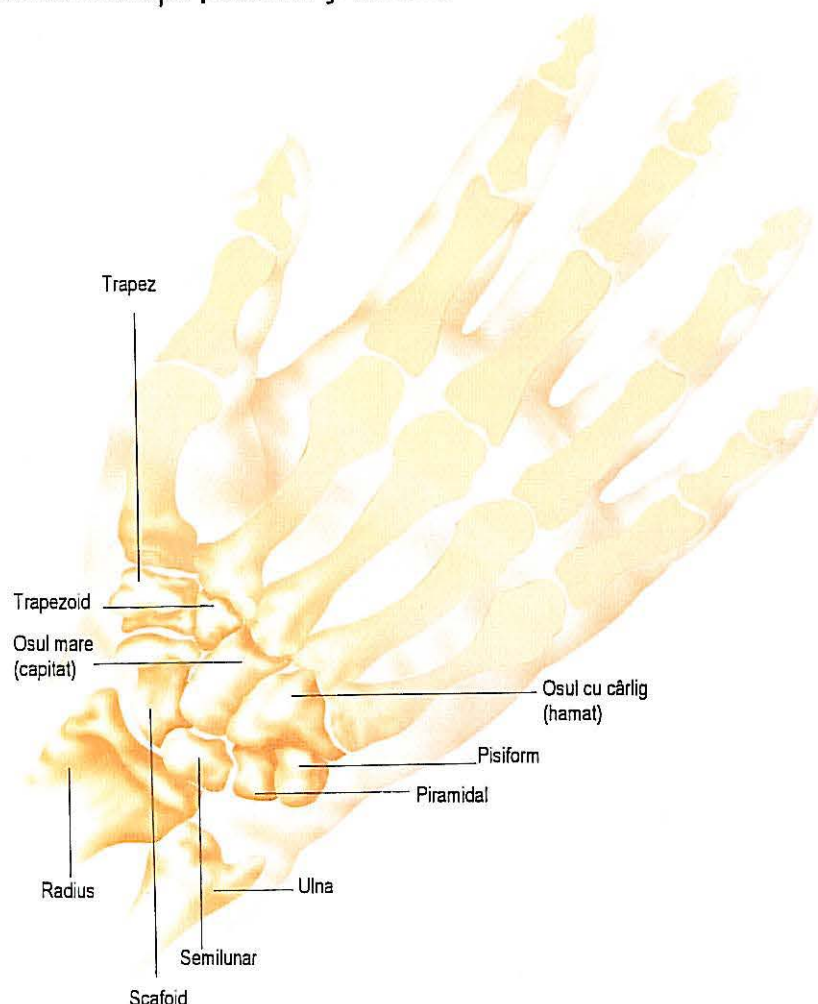
Cutia toracică este delimitată lateral de coaste, posterior de coloana vertebrală și anterior de către stern. Coastele sunt fixate de coloana vertebrală printr-un tip special de articulații, care le permit mișcarea în timpul respirației. Anterior, se atașează de stern prin țesut cartilaginos. Cele două coaste inferioare (11 și 12) sunt articulate doar de coloana vertebrală și nu se articulează cu sternul. Acestea sunt cunoscute sub denumirea de coaste flotante și au o slabă implicație în respirație. Prima și a doua pereche de coaste sunt strâns legate de claviculă și formează baza gâtului, prin care trec către braț o serie de pachete vasculo-nervoase. Structural, cutia toracică este astfel alcătuită încât asigură o protecție a inimii și a plămânilor care se găsesc în interiorul ei, deoarece lezarea acestor organe ar putea fi fatală.

Oasele membrului inferior au cea mai mare lungime și greutate. Femurul se articulează în cavitatea acetabulară din osul iliac al arcului pelvin. Acetabulul este orientat către exterior, astfel încât membrele inferioare sunt poziționate la o distanță suficient de mare față de linia mediană a corpului, pentru a asigura eficiența echilibrului și a locomotiei.

Scheletul șoldului și piciorului



Structura articulației pumnului și a mâinii



Membrele și pelvisul

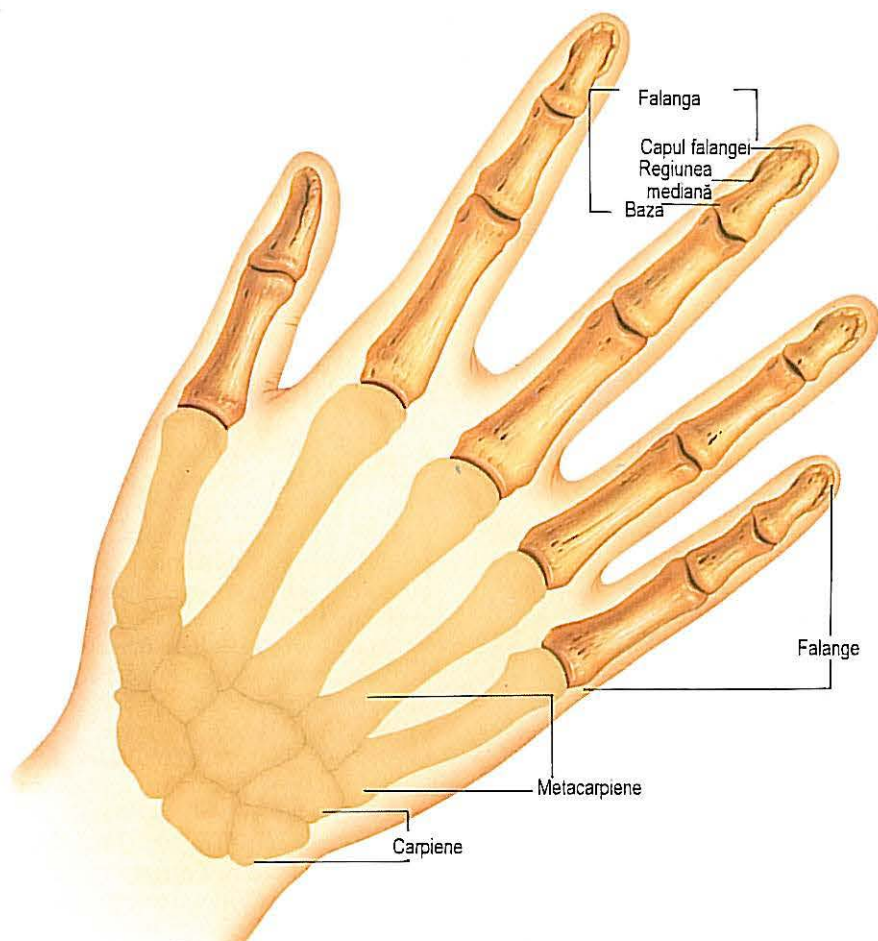
Brațele sunt unite cu axul central al corpului reprezentat de coloana vertebrală prin centura scapulară, care este formată din scapulă (omoplat) și claviculă. Osul brațului este denumit humerus și se articulează la nivelul cotului cu cele două oase ale antebrațului: radius și ulna. Mâna este formată dintr-un mare număr de oase mici. Acest lucru ne dă posibilitatea să apucăm obiectele și să realizăm mișcări de finețe, complexe, în care fiecare din componentele mâinii se mișcă într-un mod diferit, dar perfect coordonat.

Legătura dintre membrele inferioare și coloana vertebrală se face prin pelvis, care este alcătuit dintr-un grup de oase extrem de rezistente. Partea posterioară a pelvisului este delimitată de osul sacru. De fiecare parte, sacrul se articulează cu un os masiv, osul iliac, a cărui creastă poate fi simțită cu ușurință la suprafața corpului. Articulația sacro-iliacă este întărită cu fibre și ligamente încrucișate. În plus,

suprafețele osoase sunt complementare, permițând un surplus de stabilitate organismului.

Aproape la două treimi inferior de creasta iliacă se găsește cavitatea acetabulară, perfect adaptată pentru articularea cu capul femurului sau osul coapsei, cel mai lung os din corp. Mai jos de această cavitate, oasele bazinului se curbează în plan anterior. Această parte a pelvisului este pubisul, completată de o ansă osoasă denumită ischion. Anterior, cele două oase pubiene se articulează, formând simfiza pubiană, descrisă mai sus. La nivelul acesteia se găsește un disc cartilaginos, discul interpubic. Mai multe ligamente consolidează articulația și, de asemenea, merg de la partea superioară la creasta iliacă, menținând stabilitatea pelvisului.

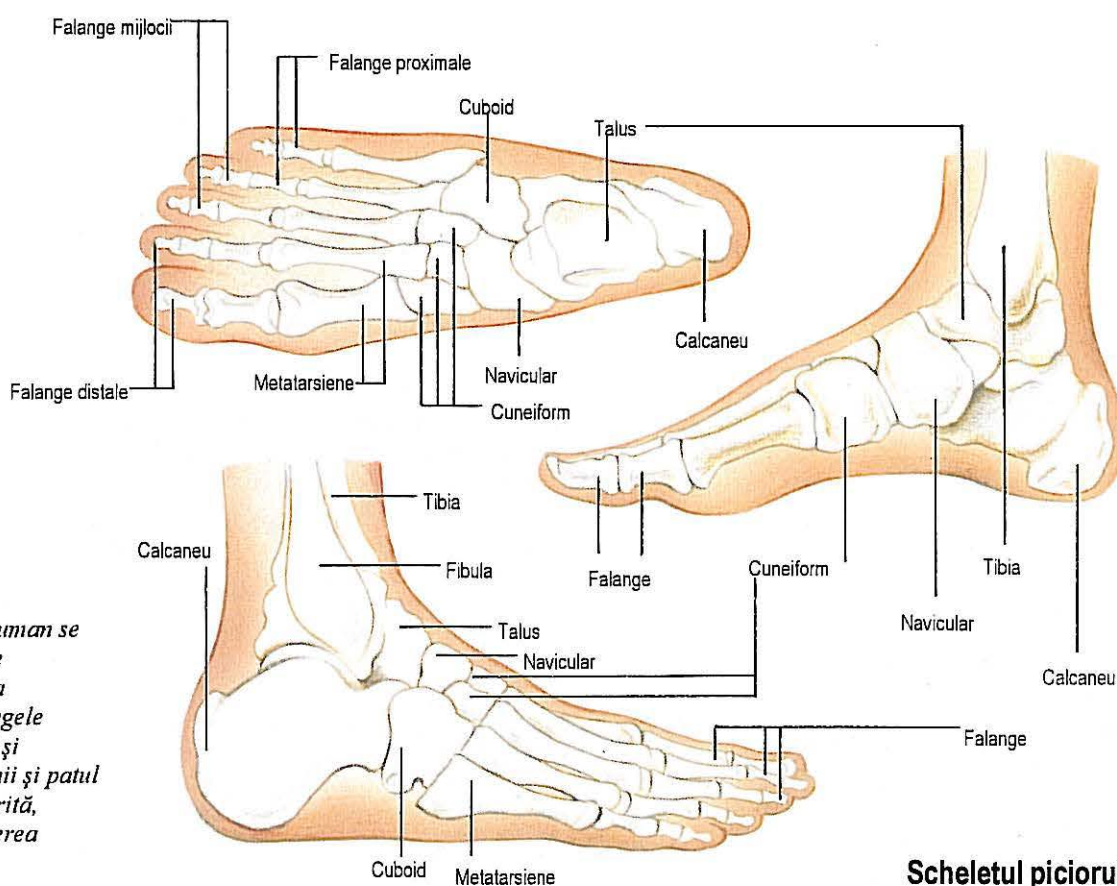
La nivelul gambei există două oase, tibia și fibula. Piciorul, la fel ca mâna, prezintă un schelet alcătuit din oase mici. Această alcătuire ne face capabili de a menține poziția ortostatică și de a merge și alerga păstrându-ne echilibrul.



Stânga: Mâna are 14 falange (oasele degetelor). Fiecare deget are trei falange și două la police. Mișcarea acestor oase este asigurată de articulații și mușchi.

Mai la stânga: Articulația pumnului este formată din opt oase individuale denumite carpiene, situate pe două rânduri.

Carpenele se găsesc între metacarpienele mâinii și ulna care formează antebrățul. Singurul os care poate fi palpat subtegumentar este pisiformul.



Flexibilitatea piciorului uman se datorează anatomiei sale complexe. Pentru a purta greutatea corpului, falangele piciorului sunt mai largi și aplatizate decât ale mâinii și patul unghial are o formă diferită, pentru a ajuta la menținerea echilibrului corpului.

Scheletul piciorului

Articulații și ligamente

Oasele scheletului sunt unite prin articulații. Deși este necesară o articulație solidă, în același timp, unele oase trebuie să fie capabile de mobilitate unul în raport cu celălalt. Aceste articulații ne permit o gamă variată de mișcări și fac din schelet un sistem foarte mobil.

Articulațiile sunt împărțite în două categorii principale - mobile sau sinoviale și fixe sau fibroase. Articulațiile sinoviale permit o gamă largă de mișcări și sunt delimitate de un înveliș numit sinovial. Mobilitatea articulațiilor fibroase este limitată de prezența țesutului fibros. Pe lângă aceste două tipuri, unele articulații ale corpului se formează între os și cartilaj. Deoarece cartilajul este foarte flexibil, el permite un grad deosebit de mișcare în absența unei membrane sinoviale. Articulațiile dintre coaste și stern sunt exemple de articulații cartilaginoase.

Articulații sinoviale

Articulațiile sinoviale pot fi, la rândul lor, împărțite în funcție de amplitudinea mișcării pe care o pot efectua. Articulațiile cotului și ale genunchiului permit mișcări de flexie și de extensie; articulațiile semimobile permit mișcări laterale în toate direcțiile, deoarece suprafețele articulare sunt aplatizate sau ușor curbate. Exemple de articulații semimobile se găsesc la nivelul coloanei vertebrale, oasele pumnului și oasele tarsiene. Articulațiile

pivotante de la baza craniului și cea a cotului între humerus și ulna sunt tipuri speciale de articulații în balama care se mișcă în jurul unui pivot. Articulația pivotantă a gâtului permite mișcările de rotație ale capului, iar cea a cotului asigură rotația antebrăului, făcând posibile mișcări cum ar fi răsucirea unei chei sau a unei șurubelnițe. Articulațiile care sunt mobile în toate direcțiile, cum ar fi cele al șoldului și umărului, sunt denumite articulații cu suprafețe sferice.

Articulațiile degetelor sunt articulații tipice în balama. Extremitățile osoase sunt acoperite cu un material denumit cartilaj articular. Întreaga articulație este înconjurată de un țesut fibros rezistent, denumit capsulă articulară. Aceasta menține poziția articulației, prevenind orice mișcare anormală. În interiorul articulației, dar nedepășind cartilajul articular, se găsește sinoviala. Acesta este un strat de țesut care, uneori, are doar grosimea unei singure celule care formează lichidul sinovial, ce permite mișcarea și reducerea frecării. Ea nu este absolut necesară pentru funcționarea normală a

Mâna are numeroase articulații sinoviale; este ușor de înțeles cum, în cazuri severe de artrită reumatoidă, deteriorarea articulațiilor afectate are drept rezultat deformări invalidante ale degetelor și pumnului.

articulației și în anumite condiții în care membrana sinovială este afectată, cum ar fi artrita reumatoidă, poate fi îndepărtată, fără afectarea pe termen scurt a articulației. Totuși, o membrană sinovială sănătoasă este, probabil, esențială pentru a preveni uzura și distrugerea articulației.

Articulația genunchiului

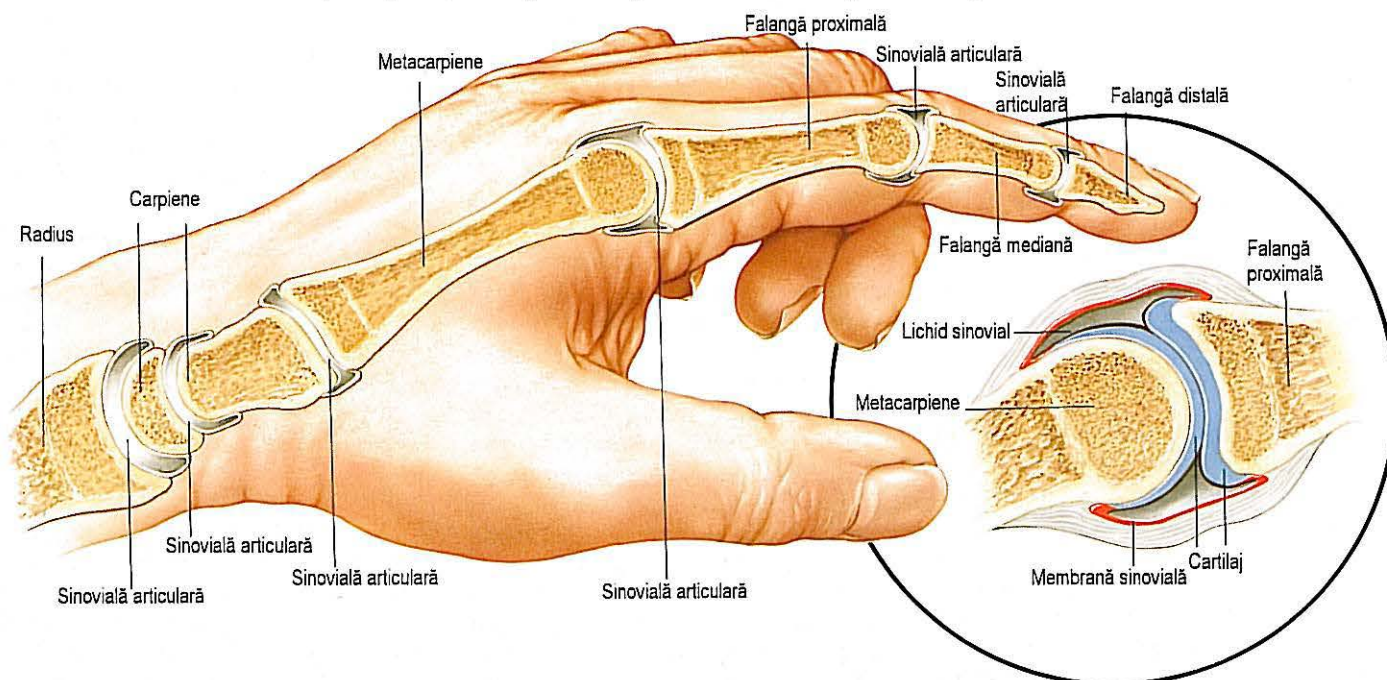
Articulația genunchiului este o articulație în balama cu o structură aparte. Extremitatea inferioară a femurului este rotunjită pentru a permite o articulație optimă cu extremitatea superioară a tibiei. Suprafețele oaselor sunt acoperite cu cartilaj.

Pentru a permite stabilitatea articulației și flexibilitatea mișcărilor în spațiul articular se găsesc două foite cartilaginoase. Acestea reprezintă porțiunile care suferă leziuni în cursul activității sportive și pot fi îndepărtate prin intervenție chirurgicală. Fără acestea, articulația genunchiului poate fi încă funcțională, dar uzura articulară crește, astfel încât mai târziu, în cursul vieții, poate apărea artrita.

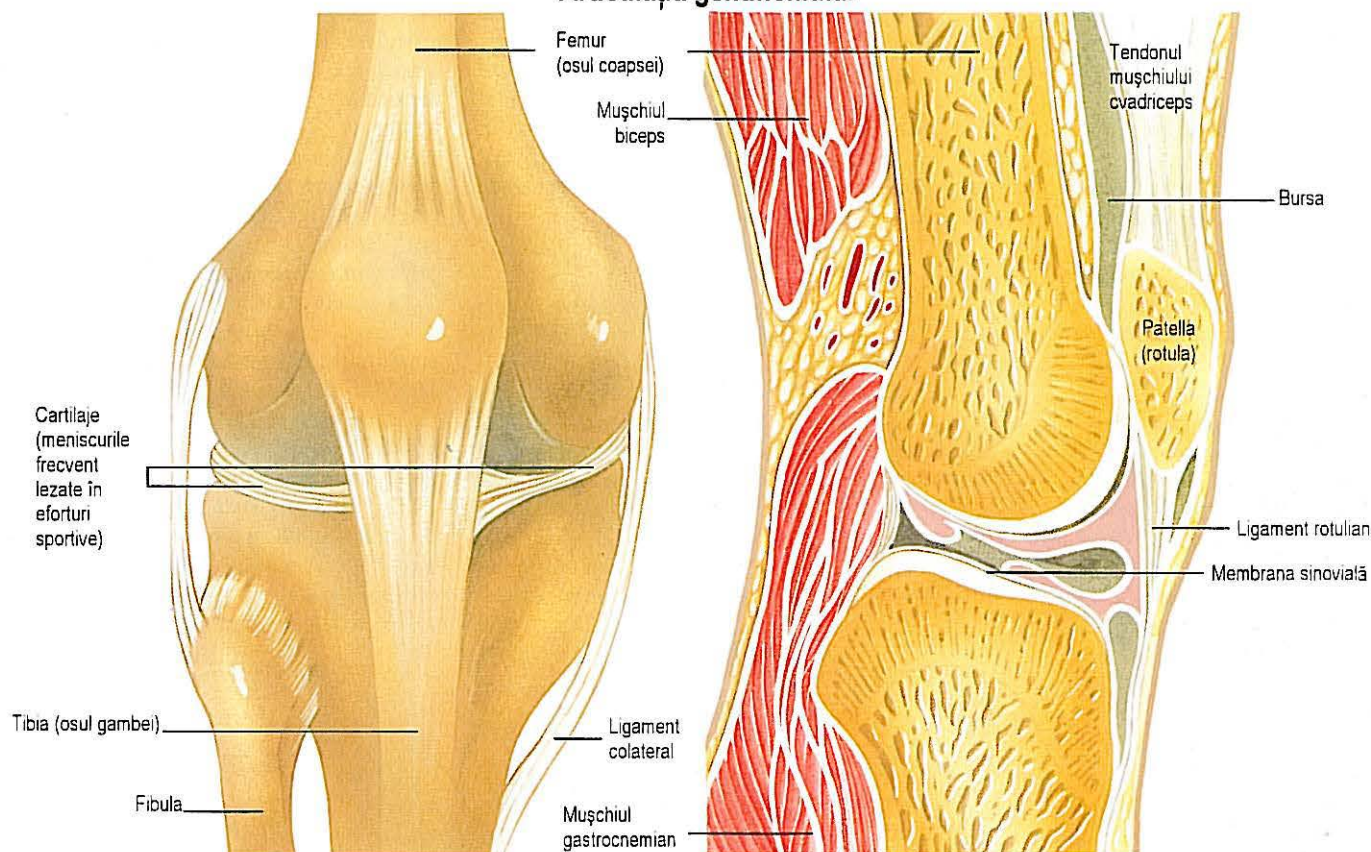
Suprafețele articulare sunt lubrificate cu lichid sinovial pentru a asigura mobilitatea articulației. Există, de asemenea, săculeți cu lichid numiți burse sinoviale, care fac parte din articulație și au un rol de protecție împotriva șocurilor severe.

Forța și stabilitatea sunt asigurate de benzi fibroase denumite ligamente.

Secțiune prin pumn și mână, punând în evidență articulațiile sinoviale



Articulația genunchiului



Fără a împiedica mișcarea genunchiului, aceste ligamente sunt dispuse pe ambele părți și în interiorul articulației, menționându-i poziția.

Mișcările articulației genunchiului sunt determinate de mușchii coapsei. Mușchii anteriori determină extensia articulației (îl trag înainte) și cei posteriori fac flexia (îl trag înapoi). Inserția acestor mușchi se află pe oasele bazinului și pe femur. La extremitatea inferioară, acești mușchi se unesc într-un tendon fibros, care se prind pe tibia, trecând peste articulația genunchiului (vezi capitolul 3).

Pentru prevenirea frecării dintre articulație și tendon în timpul mișcării, la acest nivel există un os inclus în grosimea tendonului, denumit rotulă (patela), neatașat de restul articulației genunchiului. Ea are mișcări în sus și în jos raportat la extremitatea inferioară a femurului ce se găsește în cavitatea articulară și este lubrifiată de lichidul sinovial. Există, de asemenea, încă două burse cu rol de absorbție a șocurilor.

Genunchiul este important în mod special la locomotie. Cu fiecare pas, el se îndoaie, permițând mișcarea înainte a gambei fără a atinge pământul - altfel piciorul ar avea o mișcare exterioară datorită tracțiunii pelvisului. După aceea, are loc extensia genunchiului și piciorul

este adus pe pământ prin mișcări ale articulației soldului.

Articulațiile fibroase

Articulațiile fibroase le includ pe cele ale coloanei vertebrale, sacului, craniului și unele din articulațiile gleznei și pelvisului. Aceste articulații nu au sinovială; oasele sunt unite printr-un țesut fibros dens, care nu permite decât mișcări limitate sau nici un tip de mișcare. Articulațiile coloanei vertebrale reprezintă o excepție, fiind destul de flexibile pentru a permite un anumit grad de mobilitate, în același timp menținându-și rolul de susținere al acestora.

Ligamentele

Oasele unei articulații sunt acționate de către mușchi. Aceștia se leagă de articulații prin tendoane lipsite de elasticitate. Ligamentele, care au o elasticitate redusă, conectează oasele articulare și le mențin poziția prin limitarea mișcărilor. Fără ligamente, oasele ar putea fi foarte ușor dislocate.

Ligamentele se găsesc, de asemenea, la nivelul abdomenului, unde au rolul de a menține poziția unor organe cum ar fi ficatul sau uterul, în același timp permițând un grad de mobilitate necesar pentru modificările care apar în cursul

alimentației, digestiei și sarcinii.

Și la nivelul sânilor există ligamente constituite din fibre fine care susțin greutatea acestora.

De obicei, devenim conștienți de existența unui ligament atunci când acesta este lezat. O luxație sau o entorsă de ligamente poate fi tot atât de dureroasă ca o fractură a osului.

Structură

Ligamentele sunt o formă de țesut conjunctiv. Țesutul cartilaginos al ligamentelor este format, în principal, din collagen și din elastină. În majoritatea ligamentelor, acest țesut este așezat ordonat în fascicule fibroase. Aceste fascicule de fibre sunt dispuse în diverse direcții, în funcție de solicitările la care sunt supuse. În ligamentele cu o formă cilindrică, fibrele sunt dispuse longitudinal și rezistă la întindere. Alte ligamente, care au rolul de a preveni mișcarea laterală a articulațiilor, sunt dispuse sub forma unei rețele încrucișate de fibre.

Între fibre există celule specializate numite fibroblaști, care au funcție în sinteza fibrelor de collagen și înlocuirea celor distruse. Între fasciculele fibroase există un țesut interstițial cu vascularizație sanguină, limfatică și care oferă posibilitatea ca fibrele nervoase să treacă prin el.

Ligamentele se atașează de oase. Ele se unesc cu fibrele care penetrează învelișul extern al osului (periostul). Periostul are o vascularizație și o inervație care îi permit să hrănească osul, cât și să furnizeze suprafața de fixare pentru ligamente și mușchi. Ligamentele și periostul se află într-o interacțiune atât de perfectă încât periostul este frecvent afectat în urma unei leziuni a ligamentului.

Există ligamente specializate pentru fiecare din variatele tipuri de articulații ale organismului. În articulațiile majore, ale genunchiului, șoldului, cotului și articula-

Fiecare mișcare pe care un atlet o face depinde de interacțiunea mușchilor tendoanelor, articulațiilor și ligamentelor. Mai jos sunt evidențiate cele mai importante ligamente implicate în mișcările umărului și, în dreapta jos, cele necesare pentru mișcările cotului când campionul olimpic Daley Thompson efectuează o aruncare.

țiile intervertebrale, porțiuni din capsula articulară sunt îngroșate pentru consolidare și sunt denumite ligamente intrinseci (capsulare). În plus, există alte ligamente în interiorul sau exteriorul capsulei articulare care joacă un rol specific în limitarea diferitelor tipuri de mișcări. Acestea sunt cunoscute sub numele de ligamente extrinseci (accesorii).

Funcție

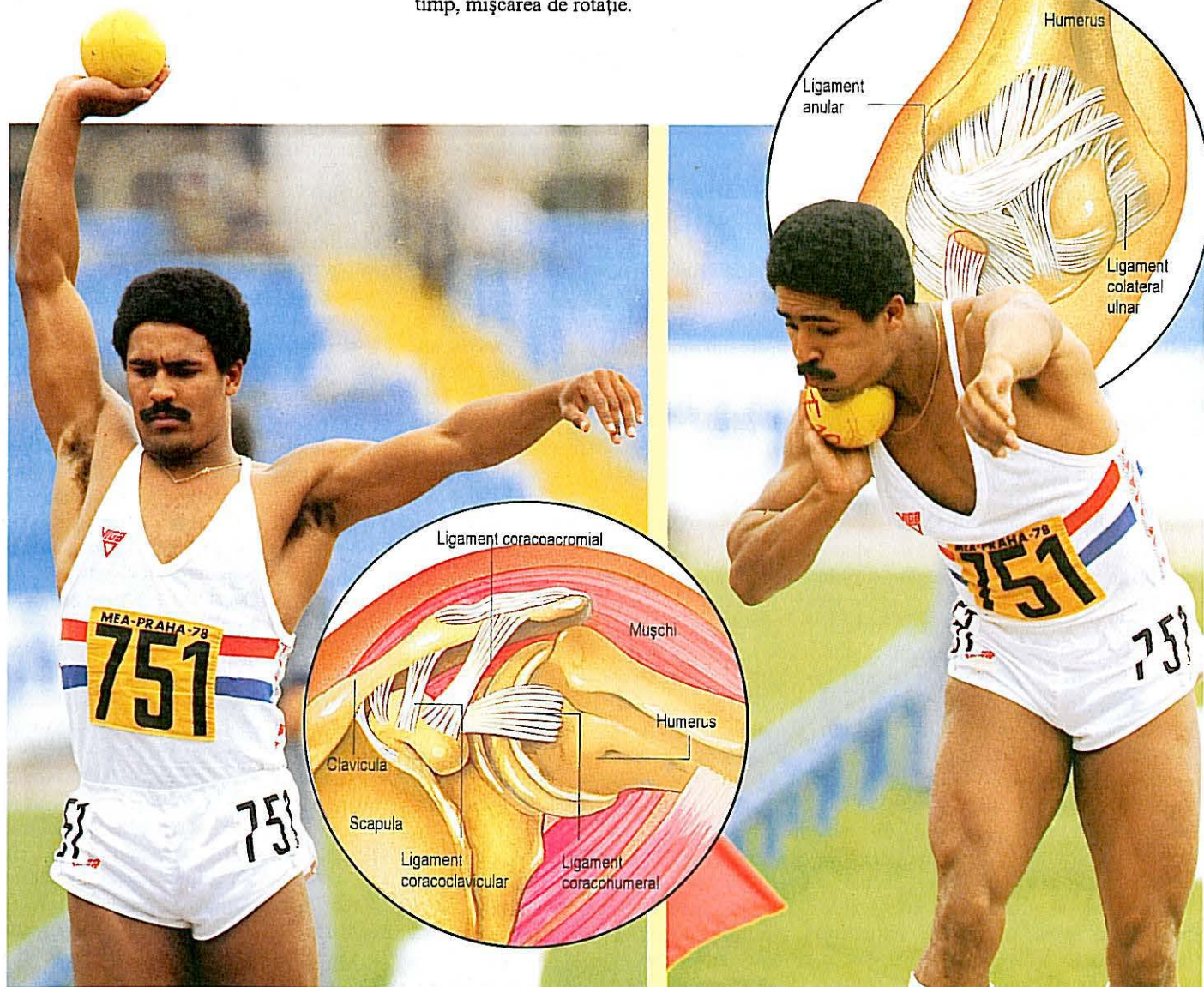
Varietatea mișcărilor corpului este dependentă de forma și aspectul suprafețelor osoase articulare și a ligamentelor.

În unele articulații, oasele reprezintă cel mai important factor. La articulația cotului, ulna formează suprafața inferioară a articulației și are o formă de cârlig care permite doar mișcări simple, anterioare și posterioare.

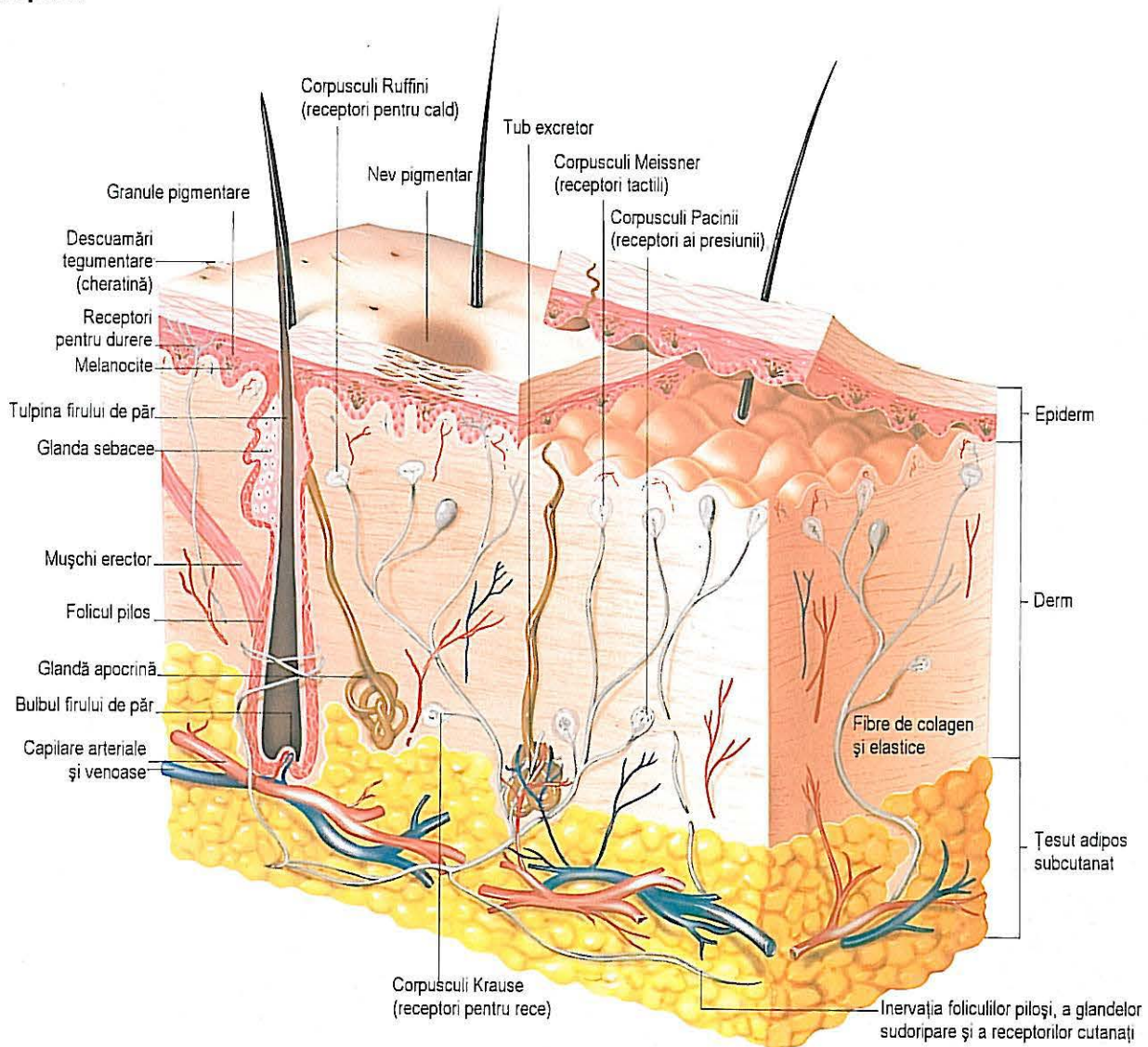
La acest nivel, ligamentele au doar rolul de a preveni frecarea și un ligament special (ligamentul anular), înconjoară capul radiusului (osul extern al antebrațului), legându-l de ulnă și permițând, în același timp, mișcarea de rotație.

La articulația genunchiului, totuși, forma oaselor nu opune rezistență la mișcarea articulară. Astfel, deși genunchiul este o articulație în balama, mișcările sunt controlate printr-un tip special de ligamente (ligamente încrucișate), care previn deplasarea posterioară a articulației și stabilizează articulația în ortostatism.

Mușchii acționează grupat la nivelul articulațiilor, unii prin contracție și alții prin relaxare, permițând mișcările oaselor. Ligamentele funcționează în concordanță cu acești mușchi, prevenind mișcări cu amplitudini excesive. Ligamentele nu sunt capabile de contracție, fiind o structură statică și pasivă. Ele pot fi întinse de către mișcările articulațiilor și devin din ce în ce mai tensionate, până ce mișcarea nu mai este posibilă. Există ligamente inserate între două porțiuni ale aceluiași os, nefiind afectate de mișcări. Ele protejează sau mențin poziția unor structuri importante, vasele sanguine și nervii.



Structura pielii



Pielea

Pielea, sau tegumentul, este mai mult decât un înveliș al corpurilor noastre. Este un organ activ și elastic, rezistent la umiditate și căldură și care ne protejează de radiațiile dăunătoare din lumina solară. Este destul de rezistentă pentru a avea o acțiune protectoare împotriva agresiunilor și, totuși, destul de suplă pentru a permite mișcările. Ea conservă căldura sau răcește corpul în funcție de necesități, astfel menținându-se o temperatură internă constantă.

Structura pielii

Pielea este constituită din două componente principale. Partea externă - epidermul - este formată din mai multe straturi celulare, cel intern profund fiind numit strat generator. În acest strat, celulele se divid constant și se deplasează către suprafață, unde se aplatizează și sunt

transformate într-un material numit cheratină și sunt eliminate în final prin descuamare. Timpul în care o celulă din stratul profund ajunge la suprafață este de trei-patru săptămâni.

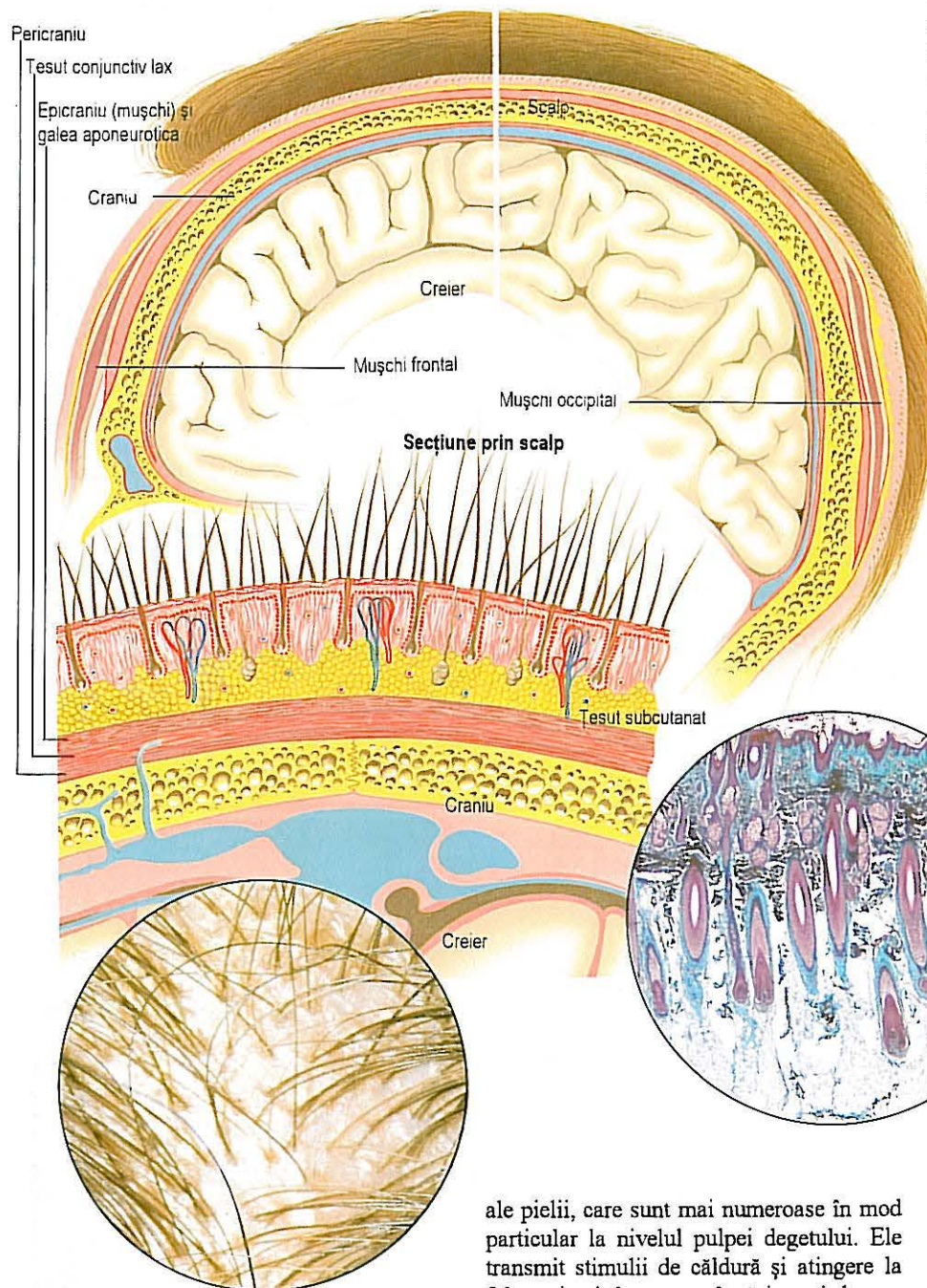
Acest strat protectiv extern este ferm atașat de un strat subiacent denumit derm. Papilele dermice pătrund în epiderm și aspectul vălurit al joncțiunii dintre cele două straturi ale pielii dă naștere creștelor papilare, care sunt mai proeminente la vârful degetelor și determină apariția amprentelor digitale. Dermul este format din fibre de collagen și elastină. În interiorul dermului se află glandele sudoripare, sebacee și apocrine, foliculii piloși, vasele sanguine și nervii. Nervii penetrează epidermul, dar vasele sanguine rămân în derm. Părul și ductele glandulare trec prin epiderm până la suprafață.

Fiecare glandă sudoripară este formată

Pielea este constituită din două straturi diferite de țesut: dermul și epidermul. Ambele straturi conțin terminații nervoase care transmit stimulii de durere, presiune, rece și cald. Glandele sudoripare sunt vitale pentru reglarea temperaturii corpului, în timp ce glandele sebacee lubrifică pielea și părul. Glandele apocrine se dezvoltă la pubertate și reprezintă o caracteristică sexuală. Celulele producătoare de pigment, numite melanocite pot produce alunițe și pistrui.

dintr-un conduct contorsionat de celule epiteliale care se deschid în ductul sudoripar, deschizându-se la suprafața pielii. Secreția glandelor sudoripare este controlată de sistemul nervos și este stimulată de emoții, stres sau de necesități calorice.

Structura scalpului



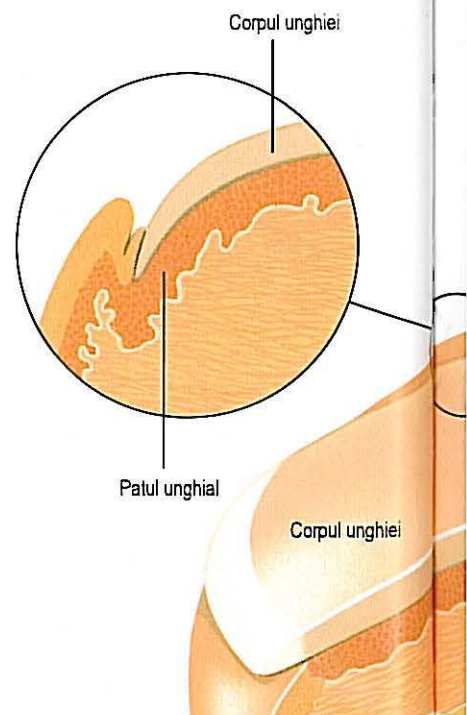
O ilustrație detaliată a scalpului arată diferitele straturi care constituie această porțiune aparte a pielii. Tesutul conjunctiv lax permite mobilitatea mușchilor scalpului. Foliculii piloși văzuți din exterior (stânga) și în secțiune (dreapta) sunt responsabili pentru apariția și creșterea părului.

Mai jos: Unghia este produsă de celulele vii din piele, situate în jurul rădăcinii unghiei, dar corpul unghiei este o structură moartă. Totuși, unghia este sensibilă la atingere, deoarece țesutul cutanat subacent conține multiple terminații nervoase.

ale pielii, care sunt mai numeroase în mod particular la nivelul pulpei degetului. Ele transmit stimulii de căldură și atingere la fel ca și cei de rece, mâncărime și durere, care pot iniția reflexe de protecție.

Părul și unghiile

Părul și unghiile sunt două forme particulare de cheratină. Deși unghiile sunt produse de celulele vii ale pielii, unghia propriu-zisă este un țesut mort și nu va dura sau sângera în caz de lezare. Partea vizibilă a unghiei este numită corp unghial și forma ei este determinată, în parte, de factori genetici. Partea de la baza unghiei, implantată într-un șanț al pielii, este denumită rădăcina unghiei. Acoperind rădăcina, se găsește cuticula (eponychia). Structurile externe ale tegumentului acoperă lunula aflată la baza unghiei.



Glandele sebacee se deschid în foliculii piloși și sunt constituite din celule epiteliale specializate, care produc sebumul, o secreție uleioasă. Sunt foarte numeroase pe cap, față, piept și spate. Ele au funcția de a lubrifia părul și tegumentul și sunt controlate de hormoni sexuali.

Glandele apocrine se dezvoltă la pubertate și sunt prezente la nivelul axilelor, sânilor și lângă organele genitale. Ele au un miros specific și sunt o caracteristică sexuală. Când încep să se dezvolte, secretă un produs cu o densitate asemănătoare laptelui. Există o rețea fină de terminații nervoase în ambele straturi

Stratul celular inferior al pielii ce compune pliul unghiei este denumit matricea generală. Celulele acestuia se divd și cele superioare cresc și se încarcă cu cheratină. Când celulele mor, devin părți ale unghiei propriu-zise. Dacă matricea este puternic afectată, întreaga unghie se pierde.

Părul este produs de celulele foliculilor piloși și există două tipuri: părul fin prezent pe suprafața corpului, cu excepția palmelor și a tălpilor, și părul mai gros și pigmentat, prezent la nivelul capului, sprâncenelor, bărbii și zonelor genitale.

Partea vizibilă a părului se numește tijă; ea este formată din celule moarte cheratinizate. Tijă este implantată într-o depresiune tubulară a pielii (folicul). Părul crește prin rădăcină, papila dermică, care se găsește la baza foliculului, fiind alimentată de fluxul sanguin. Dacă rădăcina este lezată, creșterea părului încetează, uneori ireversibil.

Foliculul conține, de asemenea, o glandă sebacee și mușchii erectori ai firului de păr. În condiții de expunere la frig sau stres, acești mușchi se contractă, determinând constricția tegumentului în jurul firului de păr și ridicarea acestora, formând ceea ce se numește piele de găină.

Adulții au aproximativ 120.000 de fire de păr pe cap; roșcații au mai puține, cei blonzi mai multe. Tipul firului de păr este variabil: există păr fin și moale, care se întâlnește în diferite porțiuni ale corpului; firele lungi care cresc pe scalp și firele scurte și rigide ce compun sprâncenele; părul negru are structura cea mai rigidă.

Forma tijei părului determină aspectul drept sau ondulat al părului. O tijă cilindrică este asociată cu un fir de păr drept, iar o tijă ovală cu părul ondulat, tijă aplatizată cu un păr cârlionțat. Celulele care produc cheratina părului sunt dintre cele care se divid cu o viteză crescută. Părul scalpului crește, în medie, cu 1,25 cm (1/2 inci) pe lună. Creșterea părului nu este continuă și la fiecare cinci-șase luni părul intră într-o fază de repaus, în timpul căreia încetează procesul de creștere. Rădăcinile părului restant iau o formă de treflă și își pierd pigmentația normală. Până la zece la sută din rădăcinile părului scalpului se găsesc în faza de repaus în orice moment. Firele îmbătrânite sunt cele care ne rămân pe mâini când ne spălăm părul. Nu se produce nici o leziune a foliculilor, iar când rădăcina a terminat repausul începe din nou creșterea normală a părului.

Culoarea pielii

Culoarea pielii se datorează pigmentului negru denumit melanină. Melanina se găsește, de asemenea, în păr și în iris. Ea este formată în celulele denumite melanocite, situate în stratul bazal al tegumentului.

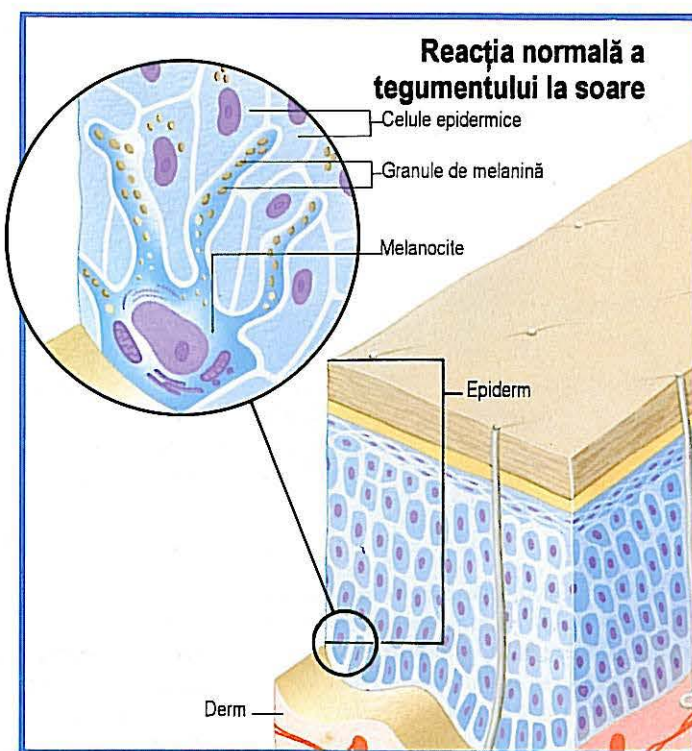
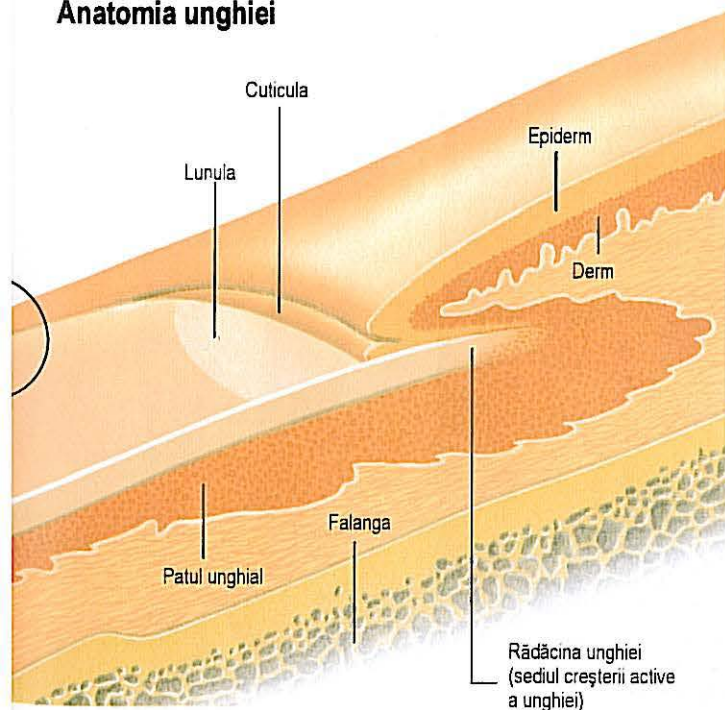
Indiferent de tipul rasial, același număr de melanocite este întâlnit în pielea fiecărei ființe umane. Cantitatea de melanină produsă de aceste celule prezintă mari variații. La rasa neagră, melanocitele sunt mai mari și produc mai mult pigment. Funcția melaninei este de a proteja pielea față de radiația solară; cu cât pielea are o culoare mai închisă, cu atât sunt mai puțin

probabile arsurile datorate radiației solare.

Procesele chimice complexe ale organismului ce convertesc aminoacidul, tirozina, în melanină au loc la periferia melanocitului. Odată format, pigmentul se deplasează spre centrul celulei pentru a acoperi și proteja astfel nucleul celular. Expunerea la lumina ultravioletă, fie prin surse artificiale, fie prin radiația solară, stimulează producerea de melanină printr-un proces fiziologic de bronzare. Are loc formarea melaninei, celulele se măresc și culoarea pielii devine mai închisă. Răspunsul este variabil de la individ la individ, dar toate persoanele, în afară de albișori, devin mai pigmentate urmând acestei expunerii prelungite la lumina solară. Alți factori care contribuie la colorația pielii sunt sângele din vasele sanguine tegumentare și colorația galbenă naturală a țesutului. Colorația pielii poate fi modificată ca urmare a unei stări particulare a nuanței sângelui din vasele pielii. Astfel devenim "palizi" în condiții de frig, când vasele mici se închid, "roșii sau pletorici" la mânie datorită creșterii fluxului sanguin și cianotici, "albaștri" la frig, când mare parte din oxigenul din sânge este transportat spre țesuturi pe măsură ce fluxul sanguin scade.

Diferențele în colorația pielii se datorează nivelelor diferite de melanină. Granulele de melanină sunt produse în epiderm de către melanocite. Expunerea la lumina solară accelerează acțiunea melanocitelor.

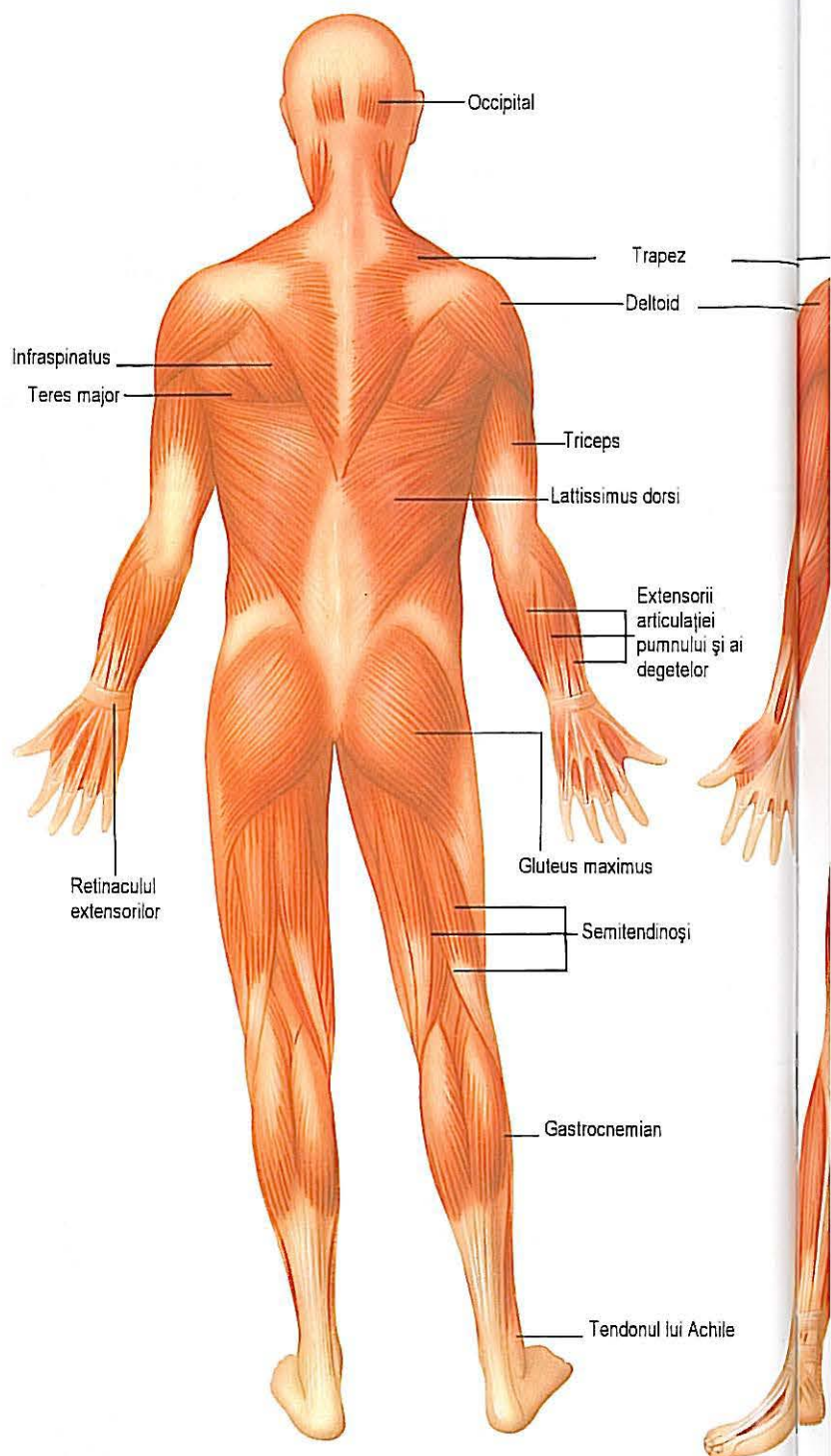
Anatomia unghiei



CAPITOLUL 3

SISTEMUL MUSCULAR

Fiecare mișcare a corpului, de la o clipire a unei pleoape până la un salt în aer, este posibilă datorită mușchilor și tendoanelor - extensii ale mușchilor care joacă un rol crucial în transmiterea forței de contracție a mușchiului la osul asupra căruia acționează. În spatele activității musculare există mecanisme sofisticate care fac dintr-o acțiune aparent simplă, cum ar fi mișcarea capului, un proces complicat, ce implică creierul, nervii și organele de simț.



Dreapta: Mușchii voluntari ai corpului pun în acțiune oasele și tendoanele care se găsesc sub control conștient. Ei sunt, de asemenea, responsabili pentru reacțiile automate la stimuli, cum ar fi reflexul rotulian, care sunt denumite acțiuni reflexe.

Mușchii

Există trei tipuri diferite de mușchi în organism. Primul tip este reprezentat de mușchii scheletici sau voluntari. Împreună cu oasele și tendoanele, ei sunt responsabili pentru toate formele de mișcări conștiente, cum ar fi urcarea scărilor, și sunt de asemenea implicați în reacțiile automate denumite reflexe. Al doilea tip este mușchiul neted (denumit așa datorită aspectului său microscopic), implicat în motilitatea organelor interne, cum ar fi intestinale sau vezica urinară. Al treilea tip este mușchiul cardiac, care reprezintă constituenții principali ai inimii.

Mușchii voluntari se mai numesc striati datorită faptului că, la examinarea microscopică, aranjamentul fibrilar care îi formează le dă un aspect dungat. Ei își exercită acțiunea prin scurtarea lungimii, un proces denumit contracție. Ei trebuie să fie capabili de a produce o contracție rapidă, explozivă, de tipul celei pe care o efectuează mușchii membrelor inferioare în timpul unei sărituri, și de a menține un tonus constant pentru a păstra corpul într-o postură normală.

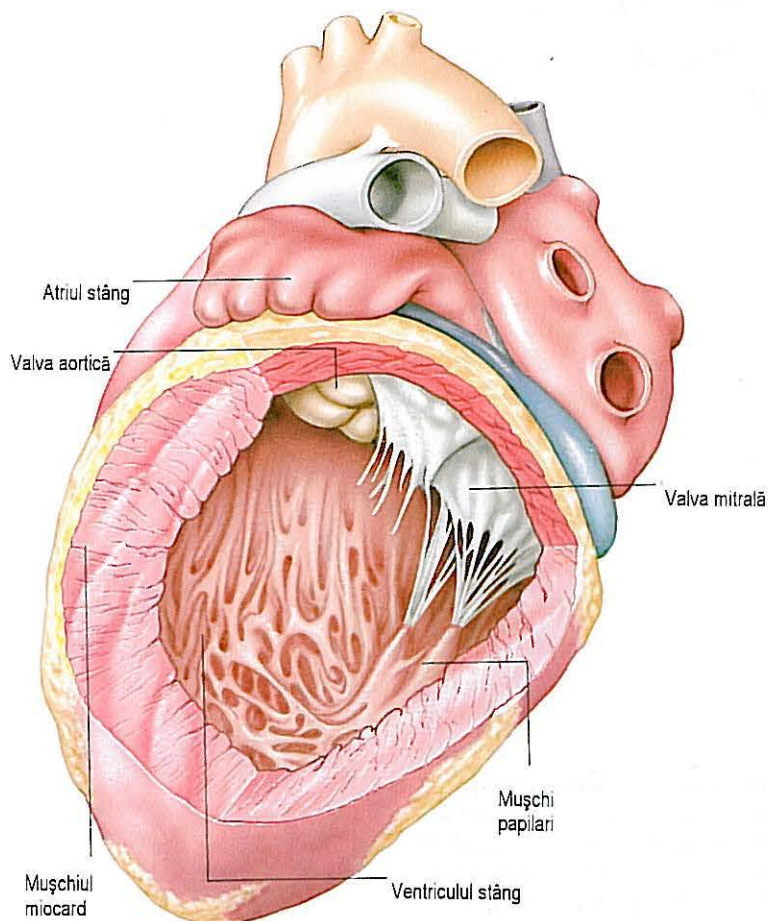
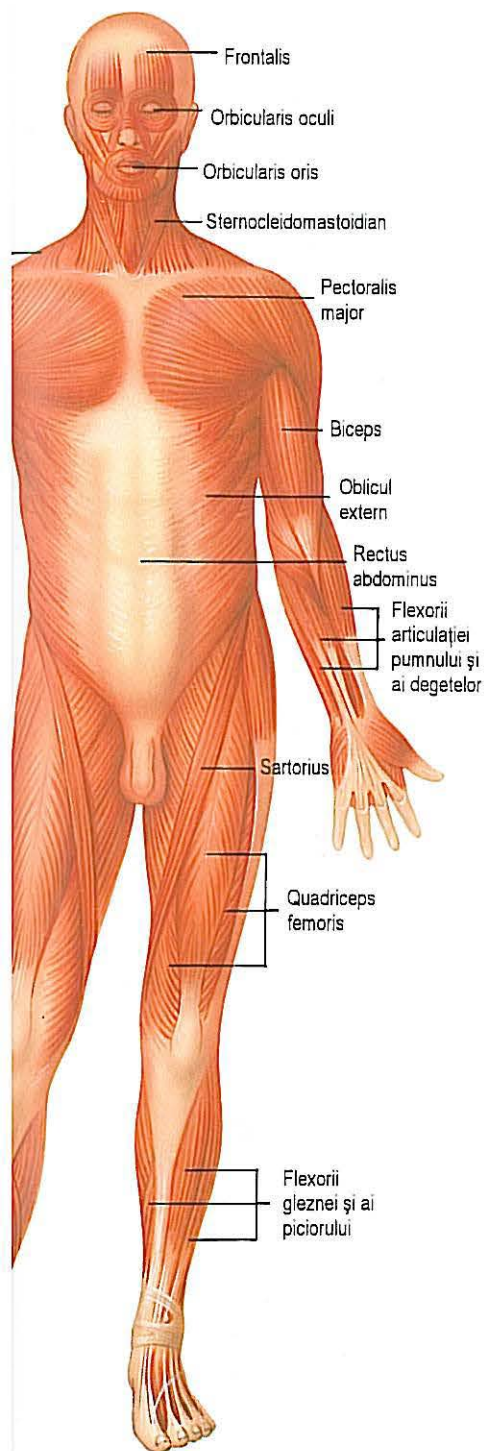
Mușchii voluntari se găsesc în întreg organismul, reprezentând o proporție de 25 la sută din greutatea corpului, chiar și la un

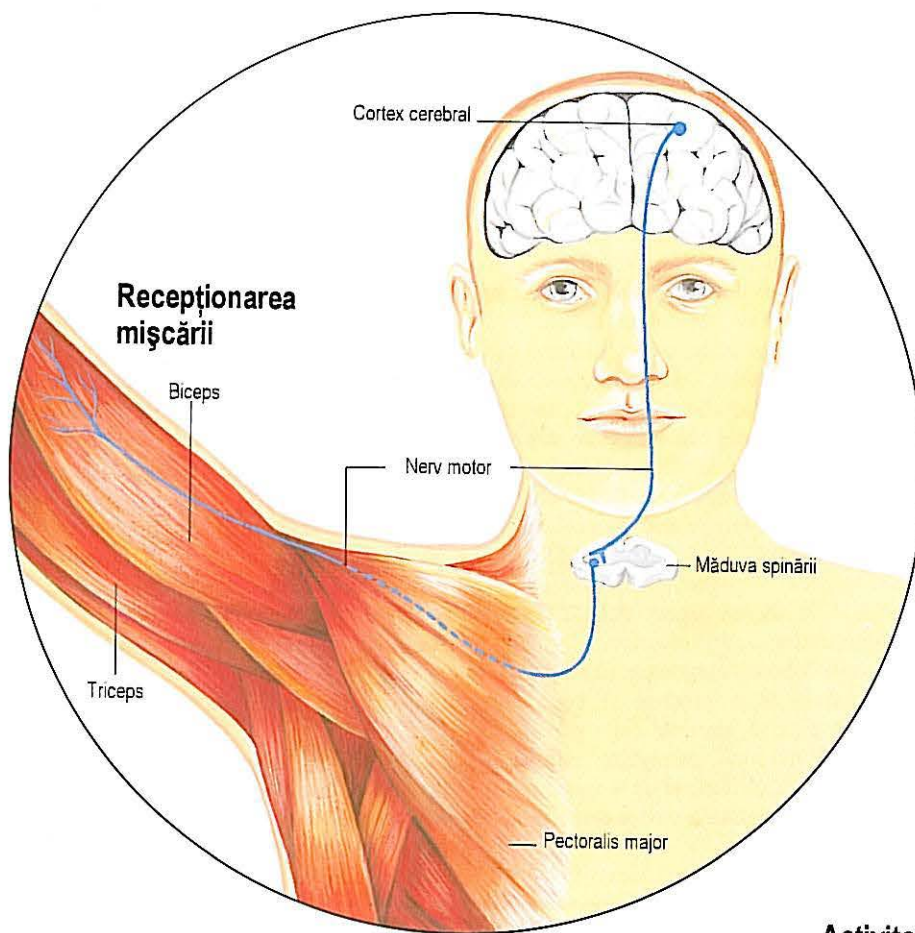
nou născut. Se comportă ca resorturi atașate de diferite puncte ale scheletului, determinând mișcarea anumitor oase, de la micul mușchi stapedius, care acționează asupra scăriței, un os mic al urechii medii, până la mușchiul gluteus maximus (marele fesier), care formează majoritatea masei fesiere și controlează mișcările articulației șoldului.

În mușchii netezi sau involuntari, fiecare fibră este o celulă alungită, fusiformă. Mușchii netezi nu sunt sub controlul conștient al creierului, ei produc contracția musculară necesară în procese cum ar fi digestia, determinând peristaltismul intestinal, ce asigură transportul hranei.

Mușchiul cardiac are o structură foarte asemănătoare cu cel voluntar, dar fibrele sunt mai scurte și groase, formând o rețea densă.

Inima este unica structură a corpului compusă din mușchi striati de tip cardiac. Contracțiile inimii sunt rezultatul impulsurilor produse de sistemul excitoconductor al inimii, care asigură expulzarea sângelui din inimă în vasele sanguine.





Mișcarea voluntară este declanșată de impulsuri inițiate în cortexul cerebral, pe partea opusă a corpului ce urmează să efectueze mișcarea, de-a lungul măduvei spinării și al nervilor motori. La mușchii scheletului, unele din impulsuri determină contracția musculară, altele inhibă nervii motori și asigură relaxarea mușchilor antagoniști.

Un mușchi de dimensiuni mici este alcătuit din puține fascicule de fibre, în timp ce un mușchi de dimensiuni mari, cum ar fi gluteus maximus, poate fi alcătuit din sute de fascicule.

Întregul mușchi este învelit într-un țesut fibros. Are un corp muscular gros, care se îngustează la capete, formând tendoanele, fiecare din acestea inserându-se pe un os.

Structura mușchiului neted nu prezintă același aranjament geometric ordonat al filamentelor și fibrelor; ea este constituită din celule fusiforme dispuse neomogen, deși are o contracție dependentă de acțiunea filamentelor de miozină și actină.

Observată la microscop, structura mușchiului cardiac este totuși aceeași ca a mușchiului voluntar, cu excepția faptului că fibrele formează o rețea.

Structura mușchilor

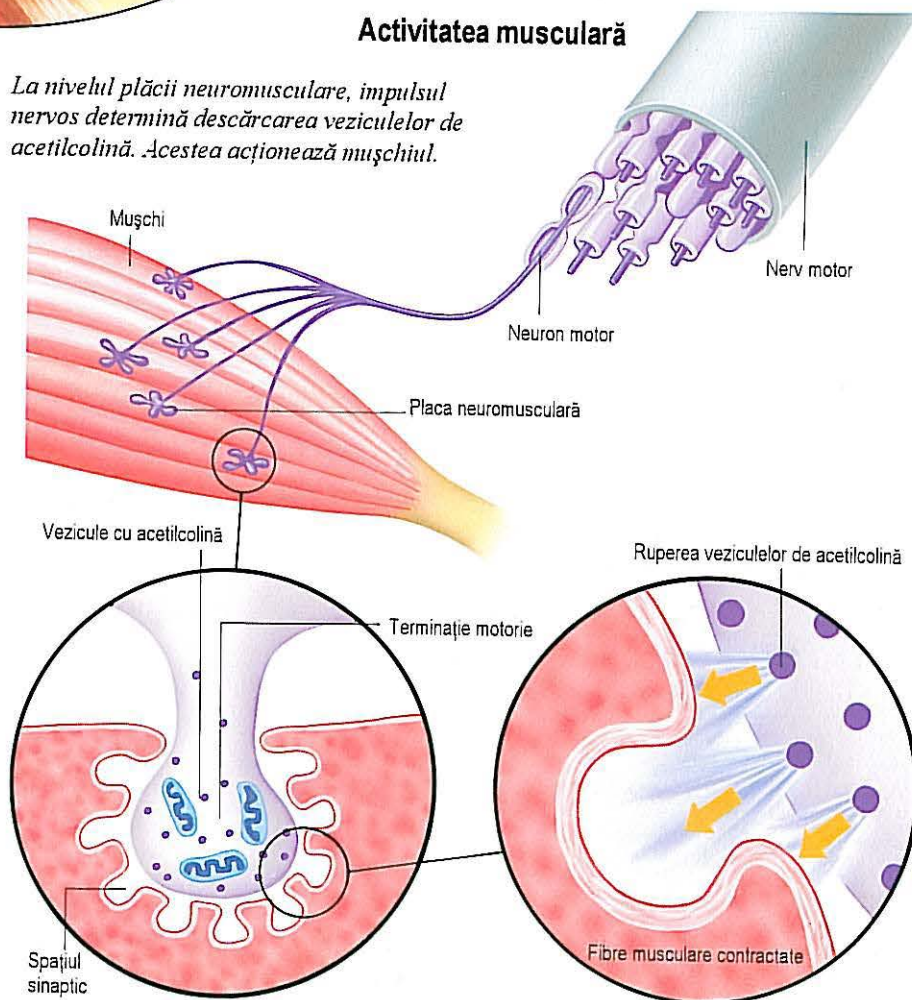
Mușchii voluntari pot fi priviți ca o serie de fascicule paralele de fibre adunate împreună pentru a forma o unitate completă. Cele mai mici dintre ele - unitățile de bază ale activității musculare - sunt filamente de actină și miozină, atât de fine încât pot fi observate numai la microscopul electronic. Ele sunt proteine cunoscute sub numele de proteine contractile. Mușchiul se scurtează când filamentele de actină și miozină glisează în lungul lor.

Aceste filamente sunt grupate în fascicule denumite miofibrile. Printre miofibrile se află depozitele energetice ale mușchiului, sub formă de glicogen, și furnizorii normali de energie, mitocondriile, în care oxigenul și substratul energetic sunt metabolizate pentru a produce energie.

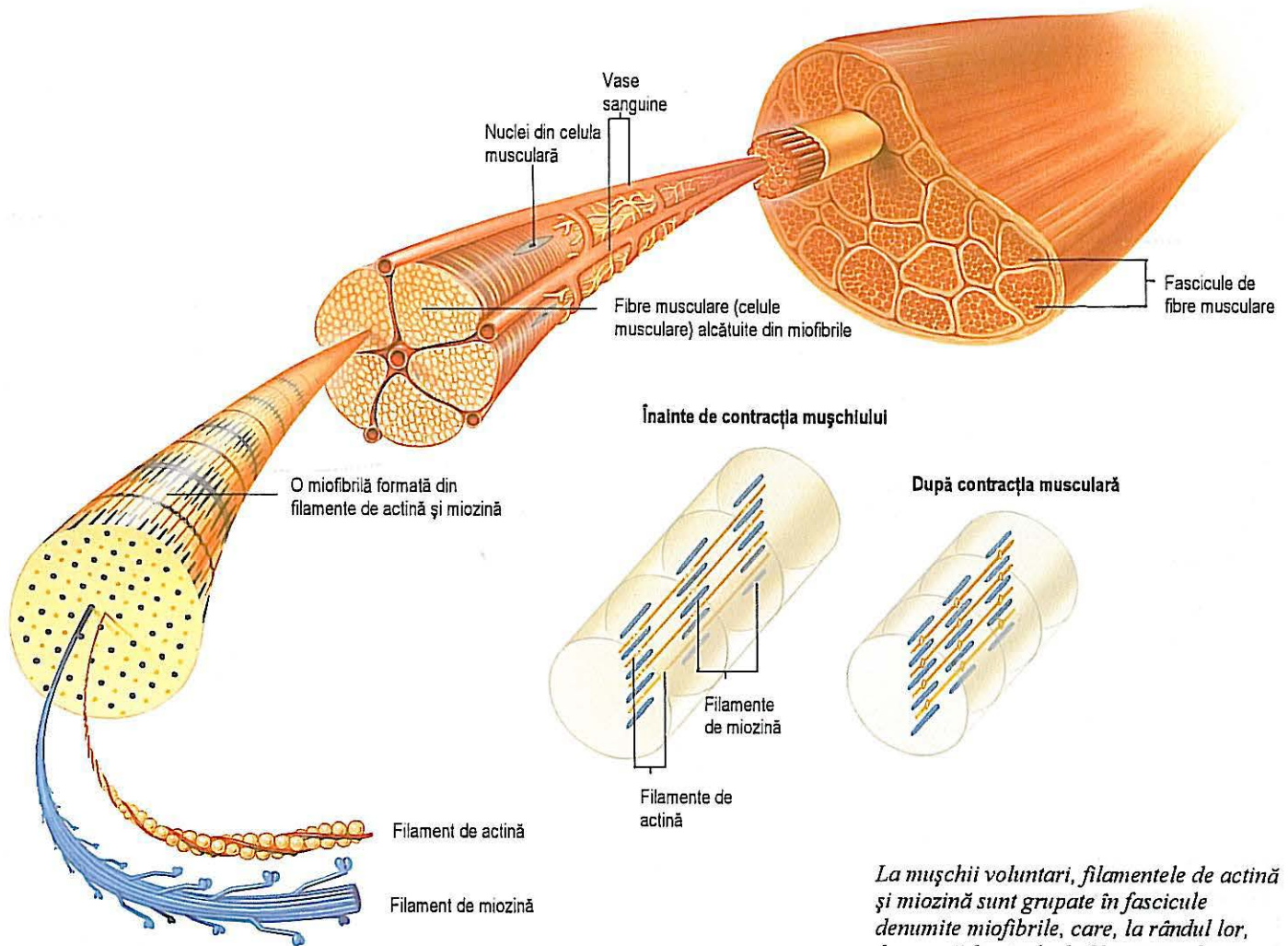
Miofibrilele sunt grupate în fascicule mai mari numite fibre musculare. Acestea sunt de fapt celulele musculare cu nucleii celulari dispuși la periferie, sub membrană. Fiecare fibră musculară vine în contact cu o fibră nervoasă care îi declanșează acțiunea ori de câte ori este necesar. Fibrele musculare sunt grupate în fascicule, cu un înveliș de țesut conjunctiv.

Activitatea musculară

La nivelul plăcii neuromusculare, impulsul nervos determină descărcarea veziculelor de acetilcolină. Acestea acționează mușchiul.



Structura mușchiului voluntar (striat)



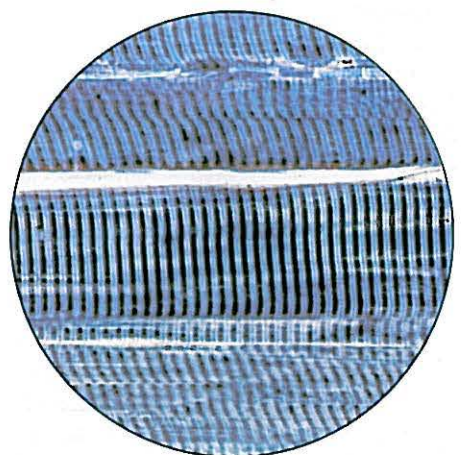
La mușchii voluntari, filamentele de actină și miozină sunt grupate în fascicule denumite miofibrile, care, la rândul lor, formează fascicule de fibre musculare. Acestea sunt celule musculare cu nucleii situați periferic și sunt înconjurate de un înveliș de țesut conjunctiv.



Mușchii involuntari sau netezi sunt compuși din celule fusiforme.



Mușchiul cardiac este constituit din fibre musculare ramificate.



Filamentele de actină și miozină ale mușchilor voluntari glisează în timpul contracției.

Funcțiile mușchilor

Mușchii scheletici, sau voluntari, sunt activați de nervii motori care pleacă din măduva spinării și care preiau impulsurile venite de la creier printr-un tract nervos. Acești nervi motori au mai multe ramificații, fiecare fiind distribuită la un mușchi voluntar. Fiecare ramificație ia apoi contact cu celulele musculare. Impulsul electric se propagă prin nerv plecând de la creier și când ajunge la extremitatea nervului eliberează o cantitate mică de acetilcolină din granulele în care aceasta este stocată. Acetilcolina traversează spațiul îngust dintre terminațiile nervoase și mușchi, unde se leagă de zone speciale ale membranei celulare numite receptori. După legarea acetilcolinei de receptori, mușchiul se contractă și rămâne în această stare atât timp cât mediatorul chimic este legat de receptor. Pentru a asigura relaxarea musculară, o enzimă ce neutralizează acetilcolina intră în acțiune.

Cele mai simple reflexe apar prin stimularea directă a nervilor motori de către semnalele ce sosesc la măduva spinării de la receptori senzoriali prin nervii senzitivi. De exemplu, în reflexul rotulian, o lovitură sub rotulă este simțită de receptori tendinoși. Acești receptori trimit impulsuri la măduva spinării și, consecutiv, acționează nervii motori care pleacă de la măduva spinării la mușchii coapsei. Drept rezultat, mușchii coapsei se contractă rapid și gamba se mișcă înainte.

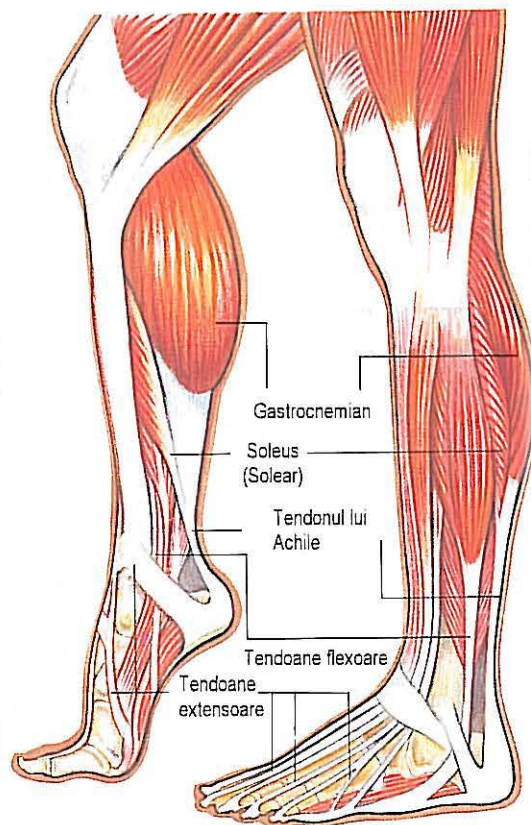
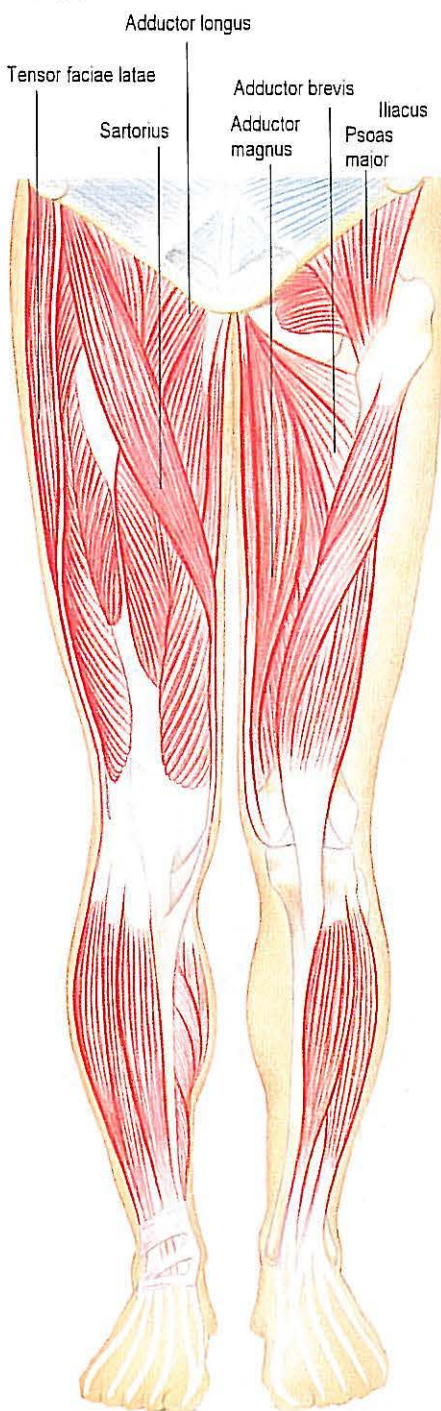
Spre deosebire de reflexe, mișcarea conștientă a mușchilor voluntari este declanșată de semnale transmise de la creier prin măduva spinării. Unele dintre semnale acționează prin stimularea unor anumiți nervi motori, iar altele au o acțiune inhibitoare, astfel încât se creează un mecanism ce va determina contractia unui mușchi și relaxarea altuia.

Activitatea filamentelor de miozină și actină în timpul contracției musculare este un proces complicat, în care are loc formarea și desfacerea continuă a unor legături chimice dintre acestea. Acest proces necesită energie, furnizată de arderea substratului energetic în prezența oxigenului în mitocondrii, stocată și transferată apoi în compusul adenosin trifosfat (ATP), compus macroergic. Procesul contracției musculare este inițiat de influxul de calciu (unul din mineralele comune din corp) în celula musculară printr-o rețea tubulară fină situată printre miofibrile, denumită microtubuli.

În orice moment, mai multe celule musculare se contractă, asigurând tonusul muscular. Când un număr suficient de fibre se contractă, întregul mușchi se scurtează,

reducând distanța dintre punctele de inserție, astfel încât două sau mai multe oase sunt puse în mișcare în raport cu altele.

Fiecare mușchi poate acționa doar prin scurtarea și nu prin mărirea distanței dintre punctele de inserție - ei pot să tragă, dar nu pot să împingă. Pentru o mișcare în direcție opusă trebuie activat un alt mușchi. De exemplu, bicepsul brațului poate produce flexia cotului, dar extensia brațului este produsă de un alt mușchi, triceps, situat pe fața posterioară a brațului. Mușchi cum ar fi bicepsul și tricepsul sunt denumiți antagoniști - "ei lucrează unul împotriva celuilalt".



Mai sus: Mușchii gambei și ai piciorului. În timpul mersului, corpul este propulsat înainte de mușchii puternici ai gambei - gastrocnemieni și soleari. Acești mușchi ridică articulația gleznei folosită ca o pârghie. Mușchii extensori ai piciorului îndoaie degetele dând impulsul final către înainte.

Stânga: Mișcarea anterioară a membrelor inferioare din șold implică tensorul fasciei lata, care unește pelvisul cu femurul, și mușchiul croitor, cel mai lung mușchi din corp, care se întinde de la pelvis până la genunchi. Cei trei mușchi adductori - scurt, mare și lung - readuc piciorul în poziția inițială.

Mușchiul neted are, de asemenea, o inervație motorie. Totuși, în loc de un singur nerv ce stimulează o singură celulă, impulsul se propagă simultan la mai multe celule. Acest mod de propagare ajută, de exemplu, la transportul hranei în intestin.

Contracția mușchiului cardiac nu este produsă de nervi motori, ci de un țesut specializat al inimii. Aceste impulsuri au o frecvență de aproximativ 72 de ori pe minut, determinând contracția inimii și expulzia sângelui.

Tendoanele

Tendoanele joacă un rol important într-o gamă variată de mișcări. În principiu, tendonul unește partea activă sau corpul mușchiului cu structura - un os - care va fi mobilizată. Forța de contracție a fibrelor musculare este concentrată și apoi transmisă prin tendon, realizând tracțiunea structurii interesate și realizând astfel mișcarea.

Tendoanele sunt extensii specializate ale mușchilor și sunt formate din țesut conjunctiv, care leagă fasciculele de fibre musculare și care se unesc și se extind în afara mușchiului sub forma unui cordon inextensibil. Ele au puține terminații nervoase, fiind, în principal, țesuturi inactive și cu o vascularizație săracă. La o extremitate, ele se formează din corpul mușchiului, iar la cealaltă extremitate se fixează de os, unele dintre fibre fiind încastate chiar în structura osoasă.

Există mai multe tendoane localizate aproape de suprafața corpului și care pot fi simțite cu ușurință. De exemplu, ligamentele posterioare ale articulației genunchiului care controlează flexia genunchiului. Tendoanele sunt, de asemenea, întâlnite acolo unde există un mare număr de articulații care efectuează mișcări într-un spațiu relativ mic, deoarece ele ocupă mult mai puțin spațiu decât mușchii. Astfel, ambele fețe ale mâinilor și picioarelor conțin un întreg set de diferite tendoane. Mușchii ce acționează aceste tendoane sunt situați la distanță de nivelul brațelor și picioarelor.

Un tip particular de tendon se află în conexiune cu țesutul muscular care formează peretele inimii, favorizând acțiunea de pompă a acesteia. Aici, benzi dense de țesut fibros formează structuri solide în interiorul mușchiului cardiac, care îi conferă atât o structură mai fermă, cât și

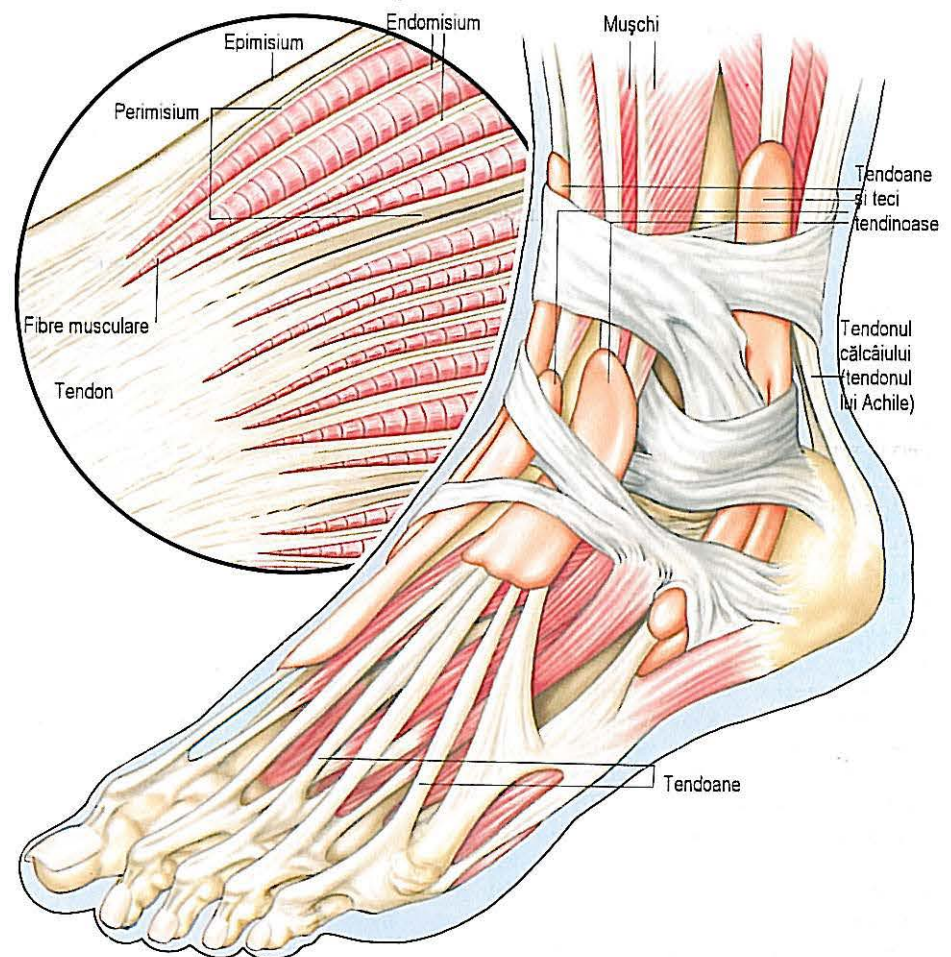
inele de susținere în punctele în care vasele mari se unesc cu inima.

Tecile tendinoase

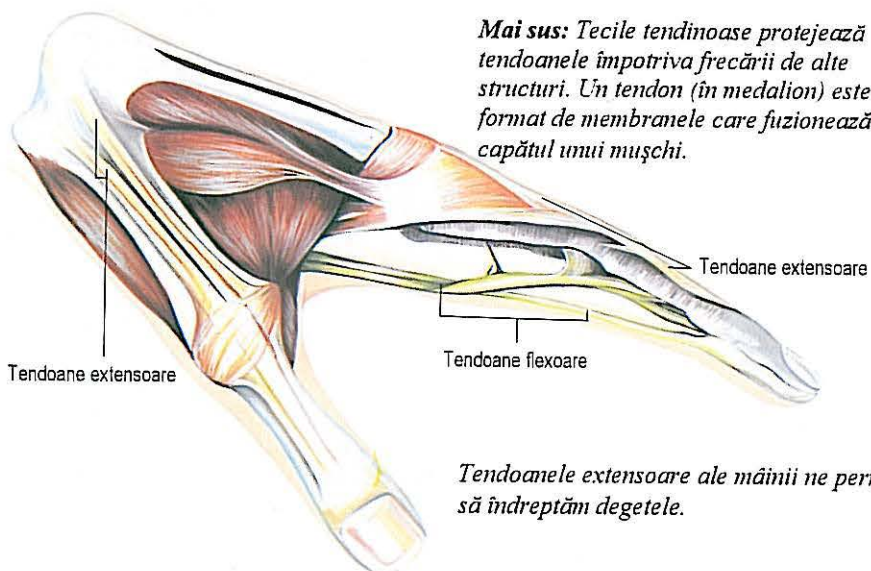
Pentru a se putea mișca cu ușurință și fără fricțiune sau pericol de abraziune, tendoanele de la nivelul articulației gleznei și pumnului sunt învelite în teci în punctele

în care traversează sau au un contact strâns cu alte structuri. Teaca tendinoasă este un manșon cu perete dublu care izolează, protejează și lubrifică tendonul, astfel încât posibilitatea unei leziuni prin presiune sau frecare este redusă la minimum. Spațiul dintre cele două straturi ale tecii tendinoase conține lichid, așa încât

Tendoane și fascicule tendinoase



Mai sus: Tecile tendinoase protejează tendoanele împotriva frecării de alte structuri. Un tendon (în medalion) este format de membranele care fuzionează la capătul unui mușchi.



Tendoanele extensoare ale mâinii ne permit să îndreptăm degetele.

ele alunecă cu ușurință unul peste celălalt.

Organismul nu poate efectua mișcări repetate de același tip fără apariția unei leziuni sub formă de inflamație. Aceasta se întâmplă deoarece perioadele de repaus sunt necesare pentru înlocuirea lichidului lubrifiant. Dacă acest lucru nu se întâmplă și sistemul funcționează fără o lubrifiere adecvată, cele două straturi ale tecii încep să se erodeze. Continuarea mișcării va produce durere și va determina un sunet numit cracment. Acesta este mecanismul care stă la baza condiției denumite tenosinovită - inflamația tecii tendinoase. Utilizarea rapidă și neobișnuită a unui set particular de mușchi are o probabilitate mare de a duce la tenosinovită.

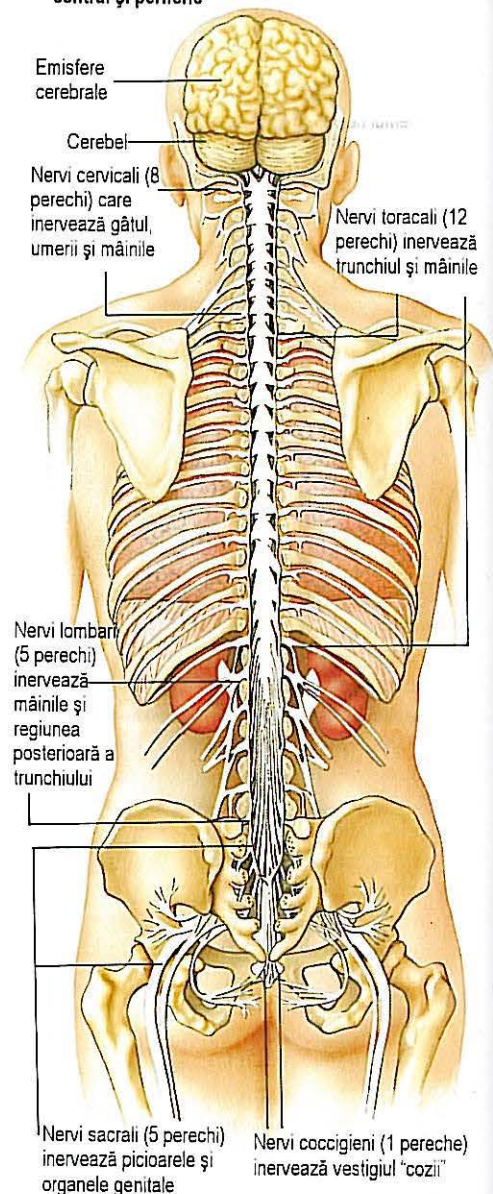
CAPITOLUL 4

SISTEMUL NERVOS

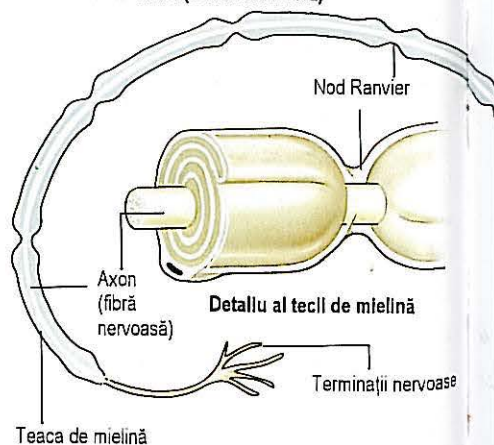
Sistemul nervos este esențial pentru percepția senzorială, percepția durerii și a plăcerii, controlul mișcărilor și reglarea funcțiilor corpului, ca de exemplu respirația. Fiind cea mai complexă structură a organismului, este de asemenea vitală pentru dezvoltarea limbajului, gândirii și memoriei. În centrul său se găsesc creierul și măduva spinării, care, în final, controlează tot țesutul nervos din celelalte părți ale corpului.

Vedere posterioară a conectării creierului, măduvei spinării și nervilor periferici (sus, în dreapta). Relația lor este extrem de complexă, nervii somatici fiind legați de cei ai sistemului autonom prin intermediul ganglionilor, amândouă având căi aferente și eferente măduvei spinării. O secțiune a coloanei vertebrale (pag. 43) arată modul de protecție a măduvei spinării. Neuronul (dreapta) este prezentat cu teaca de mielină și nodurile Ranvier care ajută la transmiterea influxului nervos.

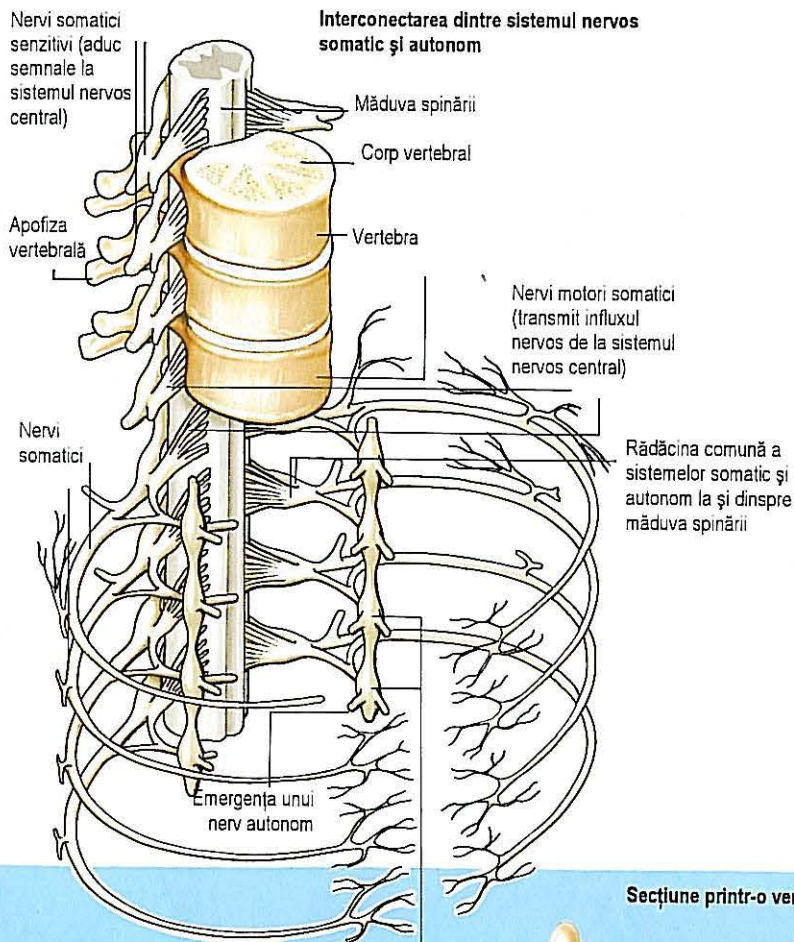
Localizarea sistemului nervos central și periferic



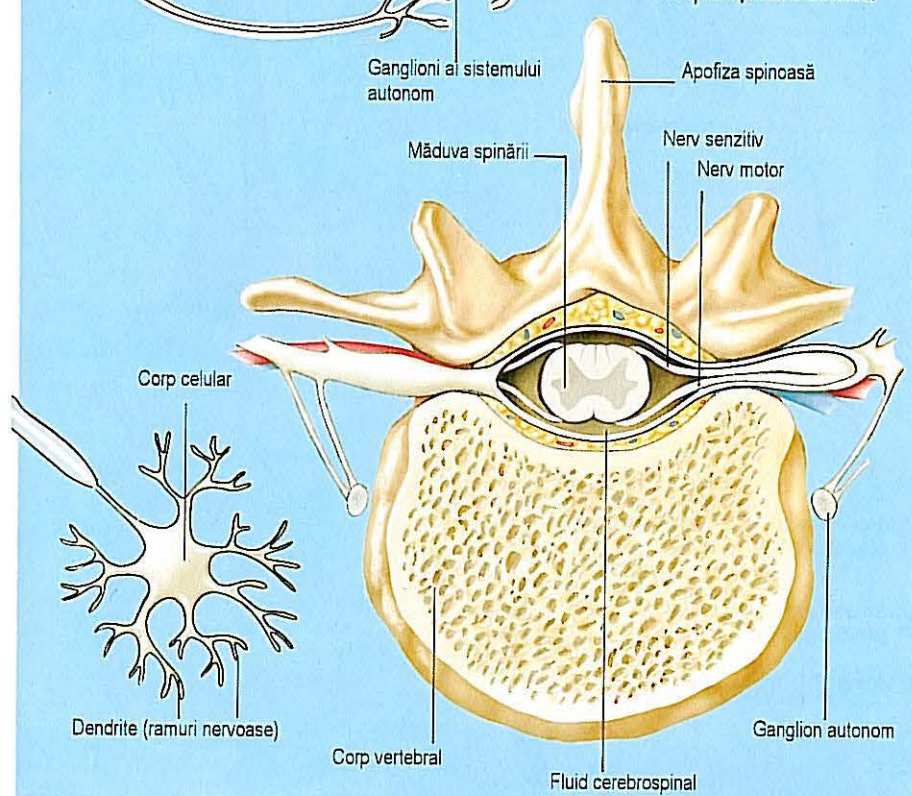
Anatomia neuronului (celula nervoasă)



Celulele nervoase



Secțiune printr-o vertebră



Unitățile funcționale ale sistemului nervos sunt milioanele de celule nervoase interconectate denumite neuroni. Funcția lor este oarecum asemănătoare cu cea a circuitelor dintr-un aparat electric complex: ele preiau semnalele dintr-o parte a sistemului nervos și le transmit alteia, unde ele pot fi retransmise altor neuroni pentru a determina o anumită acțiune. Neuroni sunt clasificați în trei tipuri, în raport cu funcția lor: neuroni senzitivi, care transmit informația de la organele de simț ale corpului la sistemul nervos central; neuroni integrativi (interneuroni), care procesează informația primită; neuroni motori, care inițiază acțiunile voluntare și involuntare.

Structura neuronului

Neuronii au diferite forme și mărimi, dar toți au aceeași structură de bază. Au un nucleu central situat într-o porțiune aproximativ sferică a neuronului numită corp celular. Din corpul celular se desprind un număr de prelungiri fine, ramificate. Acestea sunt denumite dendrite. Din celulă se desprinde o fibră unică, lungă, denumită axon, principala fibră care asigură conducerea semnalului într-un nerv. La extremitatea sa, axonul se divide și el într-un număr de ramificații, fiecare terminându-se cu mici butoni. Fiecare buton se găsește în imediata apropiere a unei dendrite de la un alt neuron, fără a o atinge de fapt. Acest spațiu este denumit sinapsă, prin care mesajele sunt transmise de către substanțe chimice numite mediatori neuronali. Fiecare neuron este delimitat de un perete subțire, semipermeabil care are un rol important în transmiterea impulsurilor. Impulsurile sunt declanșate întotdeauna de excitarea uneia sau a mai multor din dendritele neuronului și sunt trimise către corpul celulei. De aici se propagă de-a lungul axonului. Pentru a mări viteza de transmitere a semnalelor, mulți axoni au un înveliș de mielină.

Când un semnal atinge butonii axonului, acesta poate, în anumite împrejurări, să traverseze sinapsele către dendritele unui alt neuron adiacent și astfel să se propage în continuare. Neuroni nu sunt singurele tipuri de celule care se întâlnesc în sistemul nervos. Celulele denumite nevroglia sau celule gliale sunt prezente în număr mare în sistemul nervos central, iar celulele Schwann se găsesc în cel periferic. Ambele tipuri leagă, protejează și hrănesc și, de asemenea, oferă suport neuronilor.

N O A C U N

N O A C U N

S C H W A N N

Sistemul nervos periferic

Componentele principale ale sistemului nervos sunt nervii, care leagă sistemul nervos central de alte părți ale corpului, și ganglionii nervoși, grupe de celule nervoase situate în diverse puncte ale sistemului nervos.

Un nerv este un fascicul alcătuit din fibre motorii și senzitive, împreună cu țesutul conjunctiv și vasele sanguine. Nervii principali, în număr de 43 de perechi, își au originea în sistemul nervos central: 12 perechi se desprind din porțiunea inferioară a creierului (nervii cranieni) și 31 perechi din măduva spinării (nervii spinali).

Nervii cranieni inervează, în principal, organele de simț și mușchii capului, deși un nerv cranian foarte important, vagul, inervează organele digestive, inima și căile respiratorii din plămâni. Unii nervi cranieni, cum ar fi nervul optic, conțin doar fibre senzoriale.

Nervii spinali se desprind la intervale regulate din măduva spinării și conțin întotdeauna atât fibre motorii, cât și senzitive. Ei inervează toate regiunile corpului situate mai jos de gât. Fiecare nerv spinal este atașat de măduva spinării prin intermediul a două rădăcini, una alcătuită din fibre motorii și cealaltă din fibre senzitive. După unirea rădăcinilor, cele două tipuri de fibre se alătură pentru a forma nervul, deși fiecare acționează independent de cealaltă, ca două fire ale unui cablu electric. (În timp ce la nervii cranieni, de asemenea atașați de regiunea inferioară a creierului prin rădăcini, fibrele senzitive și motorii formează, de regulă, nervi separați).

La mică distanță de măduva spinării, fiecare nerv spinal se divide în ramuri care, la rândul lor, se divid în numeroase ramuri mai mici, formând o rețea care inervează tot corpul.

Atât fibrele senzitive, cât și cele motorii sunt doar părți ale neuronilor senzitivi și motorii. Fibrele motorii și senzitive sunt prelungirile cele mai lungi ale neuronilor respectivi. De exemplu, o fibră motorie a unui neuron din măduva spinării se poate întinde fără întrerupere până la un mușchi al piciorului.

Somatic și autonom

Sistemul nervos periferic are două mari componente: sistemul nervos somatic, care se găsește sub control conștient, și sistemul nervos autonom, care este sub control subconștient.

Sistemul nervos somatic are un rol dublu. În primul rând, colectează

informații din mediul extern de la organele de simț, cum ar fi ochii, care conțin celule receptoare specializate. Semnalele de la acești receptori sunt transportate apoi către sistemul nervos central, prin fibrele senzitive. În al doilea rând, transmite mesaje prin fibrele motorii de la sistemul nervos central la mușchii scheletici, inițiind astfel mișcarea.

Sistemul nervos autonom are, în principal, rolul de a menține funcțiile automate, fără un efort mental deliberat din partea noastră, ale unor organe cum ar fi inima, plămânii, stomacul, intestinul, vezica urinară, organele sexuale și vasele sanguine. El este alcătuit în întregime din nervi motori aranjați în releu pornind de la măduva spinării către diferiți mușchi.

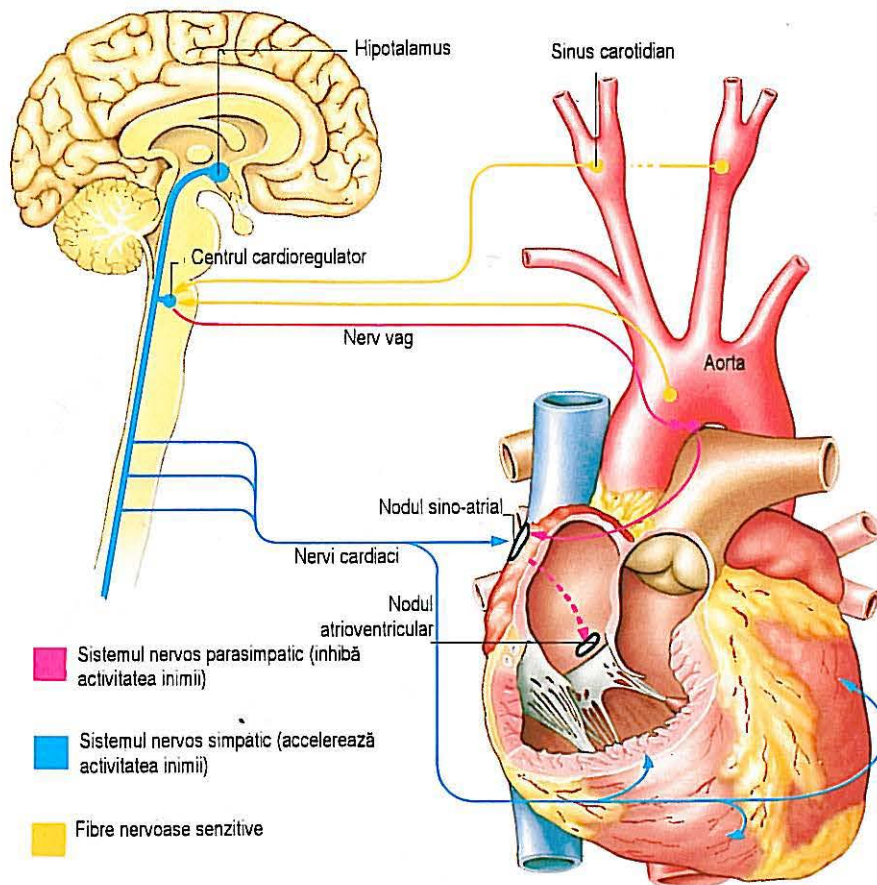
Sistemul nervos autonom este compus din două părți, denumite simpatic și parasimpatic. Fiecare folosește un mediator chimic diferit acolo unde fibra nervoasă ajunge la organul țintă, fiecare are o autonomie diferită și are efecte diferite asupra organelor pe care le deservește. De exemplu, nervul

parasimpatic ce inervează căile aeriene, bronhiile pulmonare determină constricția acestora, micșorându-le calibrul. Nervii simpatici din aceeași zonă produc mărirea calibrului, adică dilată bronhia.

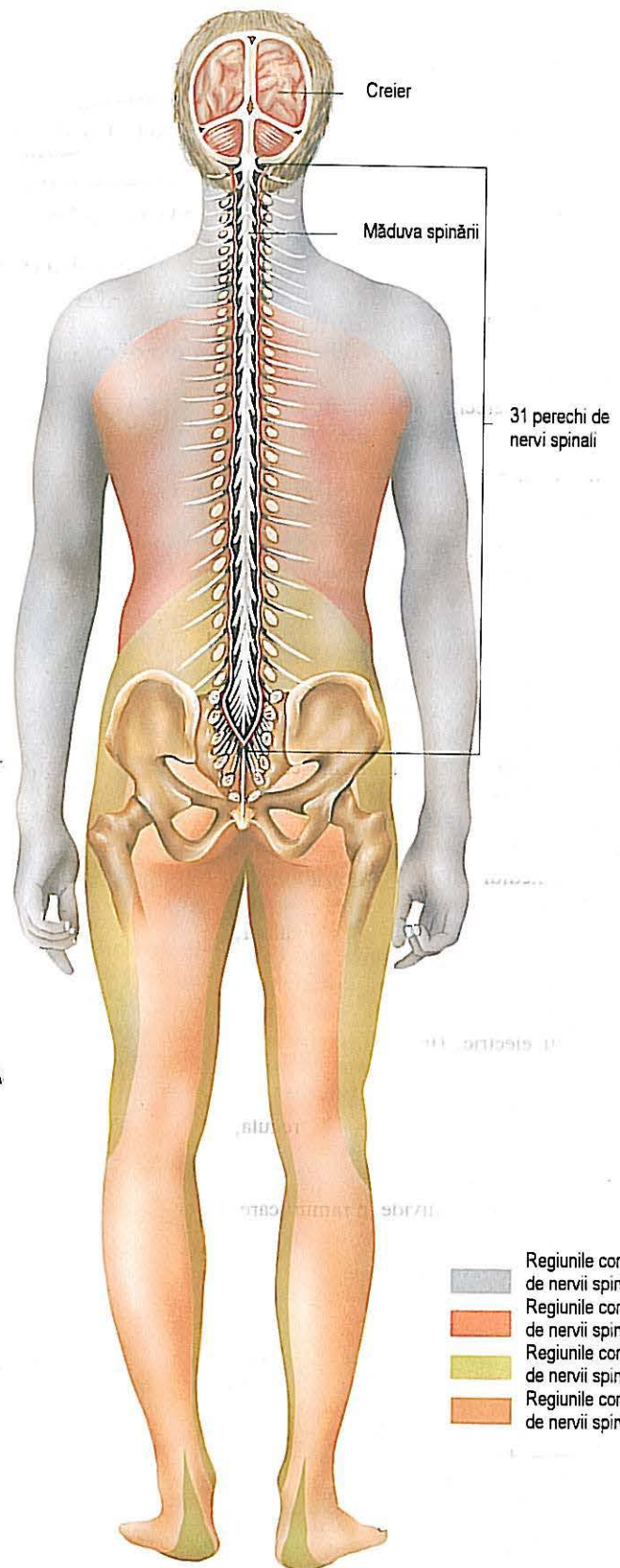
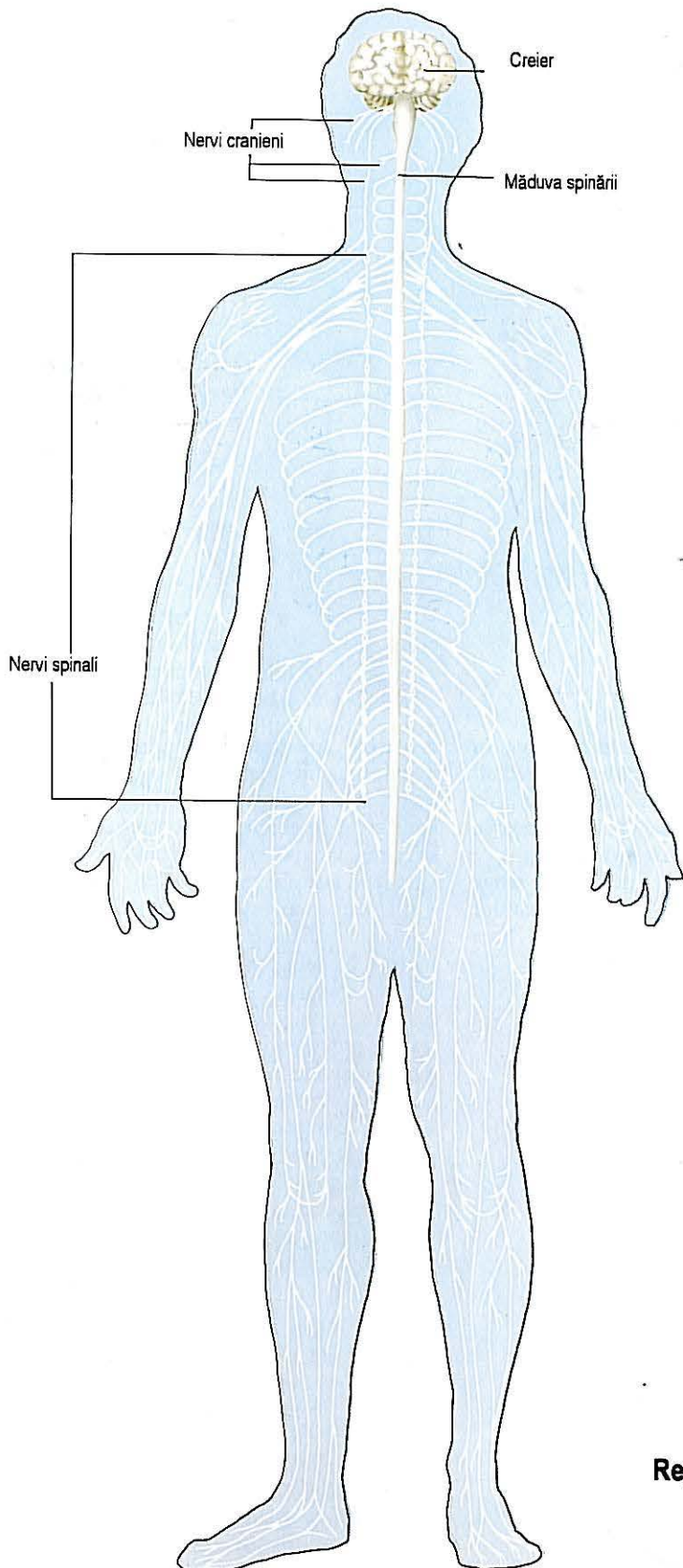
Întregul sistem autonom este controlat de o zonă din creier numită hipotalamus. Acesta primește informații despre orice variație în, de exemplu, componentele chimice ale corpului și ajustează sistemul autonom pentru a restabili echilibrul. Dacă, de exemplu, nivelul oxigenului scade în urma efortului, hipotalamusul comandă sistemului autonom creșterea frecvenței cardiace pentru a furniza mai mult sânge oxigenat.

Mai jos: Schema care ilustrează modul în care sistemul nervos periferic controlează ritmul cardiac. Nervii senzitivi trimit informații către centrul cardioreglator din măduva spinării, ritmul cardiac este apoi adaptat de către sistemul nervos simpatic și parasimpatic. Un nerv parasimpatic important este vagul, care inhibă activitatea cardiacă.

Controlul ritmului cardiac



Sistemul nervos periferic



- Regiunile corpului inervate de nervii spinali cervicali
- Regiunile corpului inervate de nervii spinali toracali
- Regiunile corpului inervate de nervii spinali lombari
- Regiunile corpului inervate de nervii spinali sacrali

Regiunile corpului controlate de nervii spinali

Sistemul nervos central

Sistemul nervos periferic acționează doar ca un releu pentru transmiterea mesajelor între sistemul nervos central și mușchii capului, glande și organe de simț. Practic, nu joacă nici un rol în analiza informațiilor senzitive sau în inițierea impulsurilor motorii. Ambele activități și multe altele apar în sistemul nervos central.

Creierul și măduva spinării formează unitatea centrală care prelucrează impulsurile. Ele primesc mesaje prin fibrele senzitive de la organele de simț și receptori, le selectează și analizează și, după aceea, transmit impulsurile de-a lungul fibrelor motorii, producând un răspuns adecvat al mușchilor și glandelor.

Funcția de analiză sau de procesare poate fi relativ simplă pentru unele activități ce se desfășoară în măduva spinării, dar analiza la nivelul creierului este de obicei de o înaltă complexitate, implicând participarea a mii de neuroni diferiți. Deși mulți neuroni senzitivi se termină și mulți neuroni motori au originea în creier, majoritatea neuronilor cerebrali sunt interneuroni care au funcția de a filtra, analiza și stoca informațiile.

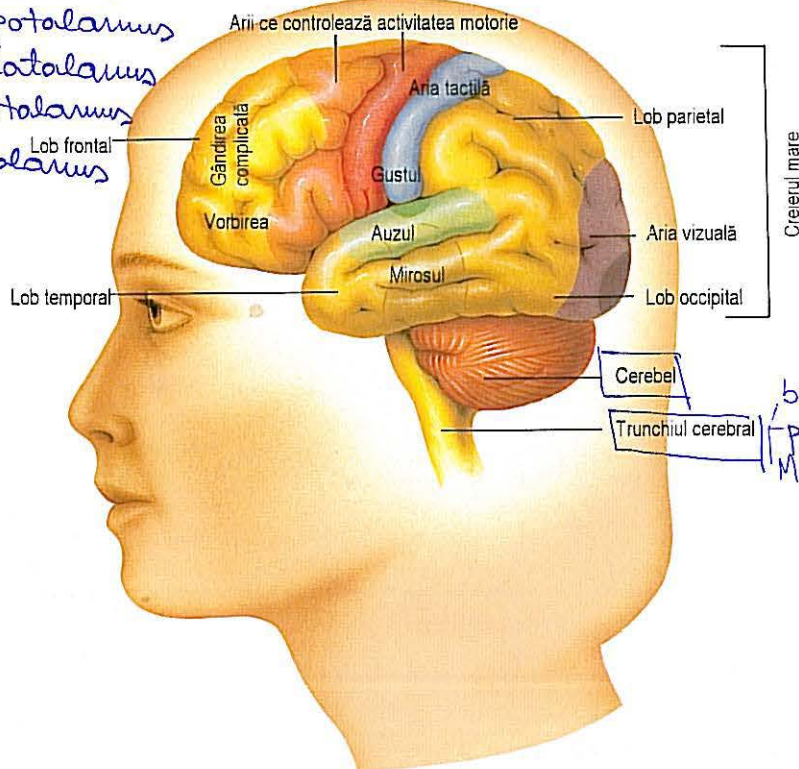
Întregul sistem nervos central necesită un aport substanțial de sânge, care furnizează oxigenul și substanțele nutritive. El este de asemenea protejat de două tipuri de învelișuri. Primul este osos: craniul, care adăpostește creierul, și coloana vertebrală, care adăpostește măduva spinării. Cel de-al doilea este constituit din trei membrane fibroase denumite meninge. Acestea acoperă în întregime creierul și măduva spinării.

Lichidul cefalorahidian este un fluid

Diencefal

Talamus
Hipotalamus
Molatalamus
Subtalamus
Epitalamus

Principalele porțiuni ale creierului

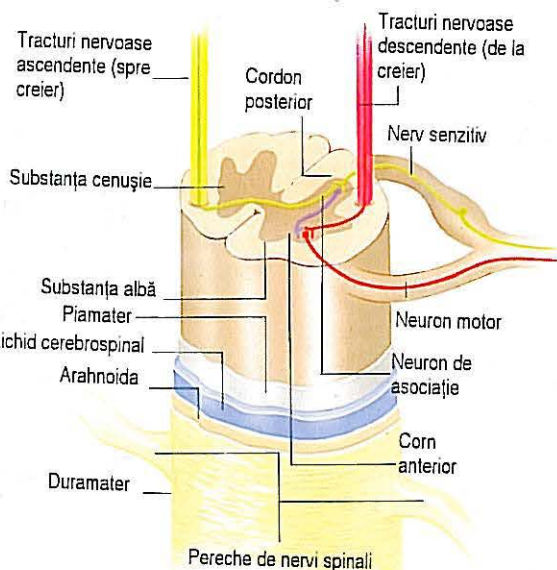


limpede, apos, care circulă în meninge, în măduva spinării și în ventriculii cerebrali (cavități). Lichidul are un efect de amortizare, ajutând astfel la protejarea țesutului nervos vital față de agresiuni.

Fluidul este produs continuu din sânge de către celulele specializate ale plexurilor coroide din ventriculii cerebrali. Spre

deosebire de ventriculii inimii, care au nume specific, ventriculii cerebrali sunt numerotați. Numerotarea începe de la emisferile cerebrale în jos, către măduva spinării, iar primii ventriculi (denumiți ventriculi laterali) sunt și cei mai mari.

Lichidul circulă de la ventriculii laterali, printr-un orificiu îngust, în ventriculul al treilea și apoi, printr-un canal și mai îngust, apeductul cerebral, în cel de-al patrulea, care este puțin mai larg. De aici iese prin orificii ale planșeului ventriculului în niște spații (cisterne) pline cu lichid care înconjoară trunchiul cerebral la baza creierului. După aceea, lichidul circulă către partea superioară a creierului (emisferile cerebrale) și este reabsorbit de către proeminențe speciale, denumite vilozități arahnoidiene, de pe arahnoidă, una dintre cele trei meninge.

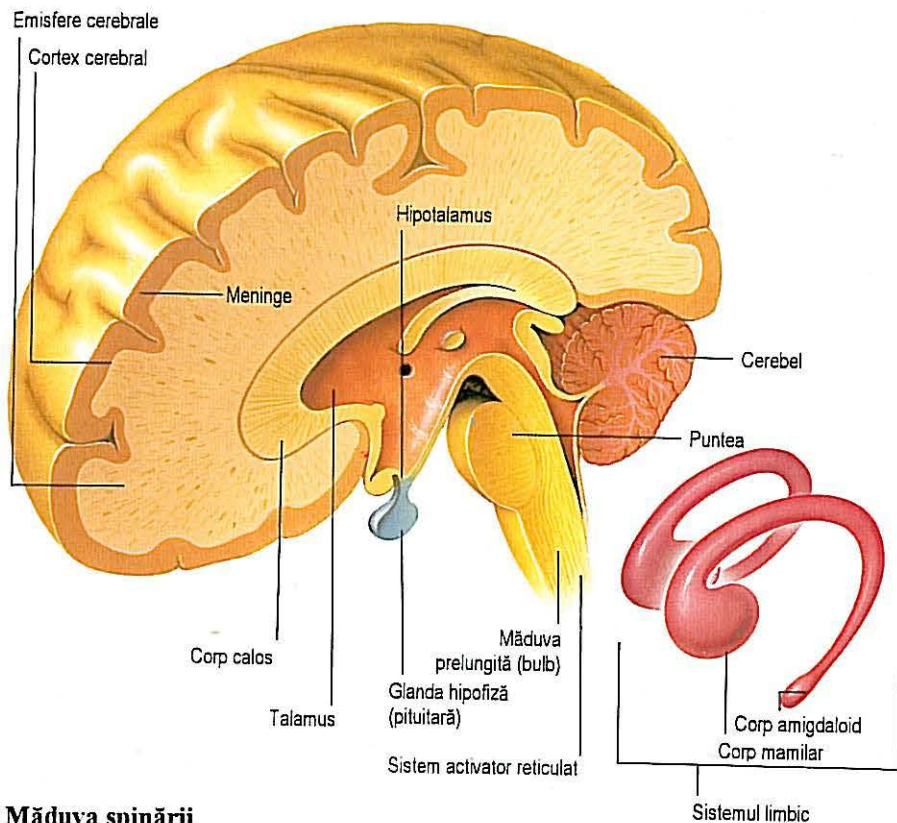


Secțiune transversală prin măduva spinării, care ilustrează căile senzoriale (senzitive) și motorii ce transmit influxul nervos la și dinspre creier. Reflexele apar când mesajele se transmit prin neuronul de asociație.

Pia mater - Lichid - Arahnoida - Duramater

fibro nerv = ale duri)

Structura internă a creierului



ate prin măduva spinării și la capătul lor la mare distanță de creier, vin în contact cu dendritele sau cu corpii celulari ai neuronilor senzitivi sau motori aparținând sistemului nervos periferic. Mesajele pot fi transmise prin intermediul sinapselor, între neuronii periferici și cei spinali.

A doua funcție a măduvei spinării este de a controla activitățile reflexe simple. Aceasta se obține prin neuroni, ale căror prelungiri se extind pe distanțe mici în sus și în jos prin măduva spinării și prin interneuroni care transmit mesajele direct între neuronii senzitivi și cei motori. Dacă punei mâna pe o sobă fierbinte, receptorii pentru durere din piele transmit mesaje la măduva spinării. Unele dintre acestea sunt transmise imediat prin interneuroni la neuronii motori ce controlează mișcările mușchilor brațului și ai mâinii și mâna este retrasă rapid și automat. Mesajele urcă prin măduva spinării și sunt conectate prin interneuroni cu nervii motori care controlează mișcările gâtului.

Această secțiune evidențiază componentele principale ale creierului. Sistemul limbic (în medalion) este implicat în memorie, învățare și stări emoționale.

Măduva spinării

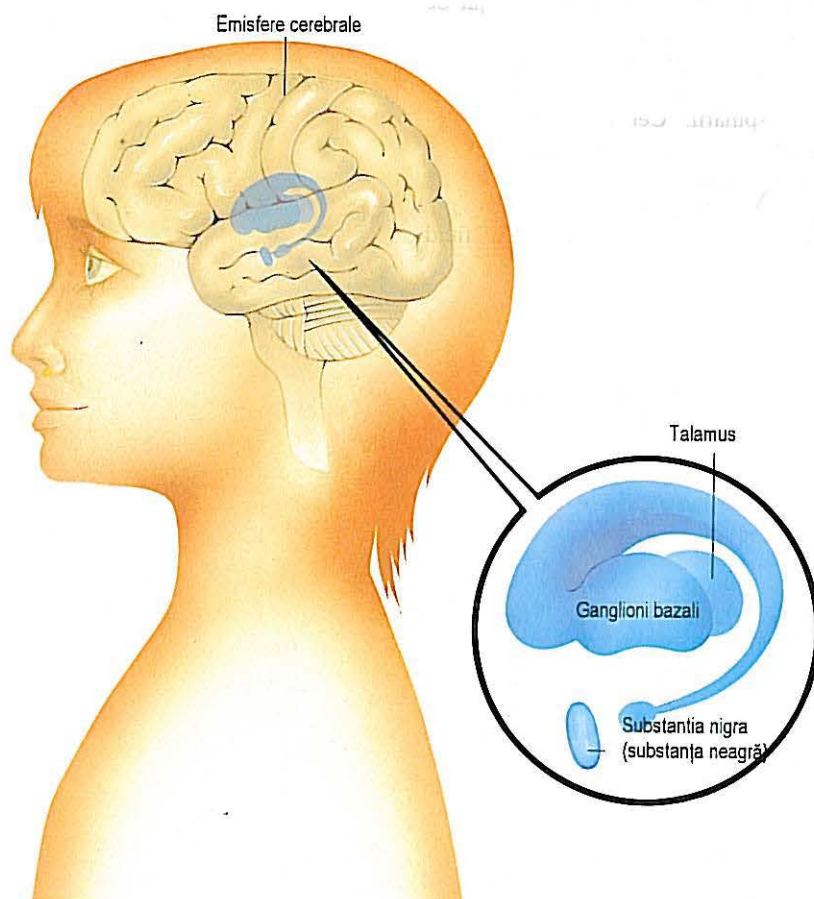
Măduva spinării este o coloană de țesut nervos aproximativ cilindrică, în lungime de circa 40 cm (16 inci), care este situată în interiorul canalului vertebral de la creier până la vertebrele inferioare. Este compusă din aglomerări de neuroni și fascicule de fibre nervoase. Materia cenușie - denumire a aglomerărilor neuronale - are formă de H pe secțiune transversală, cu un corn posterior și unul anterior în fiecare jumătate (protuberanțe). Cel anterior este compus din neuroni motori, în timp ce cornul posterior conține corpii celulari ai neuronilor de asociație și senzitivi.

Materia cenușie este înconjurată de materia albă. Aceasta este împrăștiată în trei cordoane și conține fasciculele ascendente și descendente care conectează creierul la măduva spinării în ambele direcții. Fasciculele descendente propagă impulsurile motorii de la creier la sistemul nervos periferic; fasciculele ascendente duc impulsurile senzitive către creier.

Funcțiile măduvei spinării

Măduva spinării are două funcții principale. În primul rând, ea funcționează ca un sistem de conducere în ambele sensuri între creier și sistemul nervos periferic. Această funcție este îndeplinită prin intermediul neuronilor senzitivi și motori; fibrele acestora din urmă formează fascicule lungi, ce pleacă din diferite părți ale creierului. Ele coboară pe distanțe vari-

Localizarea ganglionilor bazali



În acest fel, capul se întoarce automat către sursa dureroasă. Alte mesaje sunt transportate până la creier și determină senzația conștientă de căldură și durere.

Creierul

În principiu, creierul poate fi împărțit în trei regiuni distincte: creierul posterior, creierul mijlociu și creierul anterior. Fiecare din aceste regiuni este divizată în zone separate, care controlează funcții distincte, toate interconectate cu alte porțiuni ale creierului.

Cea mai mare structură a creierului posterior este cerebelul. Această zonă are, în principal, activități motorii. Ea trimite impulsuri care produc mișcările inconștiente ale mușchilor, astfel încât postura și echilibrul sunt menținute și acționează în perfect acord cu ariile motorii ale emisferelor cerebrale pentru coordonarea mișcărilor corpului.

Trunchiul cerebral, care leagă creierul cu măduva spinării, cuprinde părți din creierul posterior, tot creierul mijlociu și o parte din cel anterior. Aici este locul de încrucișare al tuturor căilor aferente și

eferente, astfel încât partea stângă a corpului este controlată de partea dreaptă a creierului și viceversa.

Variatele structuri ale trunchiului cerebral - incluzându-le pe cele denumite bulb (medulla oblonga) și puntea, care fac parte din creierul posterior, și formația reticulată (uneori, denumită sistem reticulat activator), care face parte din creierul mijlociu - au funcții vitale. Ele controlează frecvența cardiacă, presiunea arterială, deglutiția, tusea, respirația și somnul. Controlul gradului de conștientă este una dintre cele mai importante funcții ale creierului. Formația reticulată este cea care filtrează aflusul de informații și decide care este destul de importantă pentru a fi transmisă la creier. Căile nervoase din întregul organism trimit ramuri către formația reticulată și o alimentează cu un flux constant de semnale cu origine în celulele nervoase. În consecință, acest fapt determină formația reticulată să emită semnale către toate zonele creierului la centrul adecvat, unde semnalele sunt preluate, colționate și prelucrate. Dacă această capacitate de

conducere scade sau este împiedicată să apară, partea din creier denumită cortex cerebral devine inactivă și persoana devine inconștientă.

Emisferele cerebrale și hipotalamusul

Partea cea mai mare din creier este reprezentată de emisferele cerebrale (cerebrum) localizate în creierul anterior. Acestea sunt mai dezvoltate la om decât la orice alt animal și sunt esențiale pentru gândire, memorie conștientă și procesele mentale superioare. Acesta este locul unde toate celelalte părți ale creierului transmit mesajele pentru a fi luată o decizie.

Creierul mare este împărțit pe linia mediană în două jumătăți, cunoscute sub numele de emisfere cerebrale. Ele sunt unite la bază printr-un fascicul gros de fibre nervoase, denumite corp calos. Deși fiecare reprezintă imaginea în oglindă a celeilalte, ele au funcții complet diferite și conlucrează prin intermediul corpului calos.

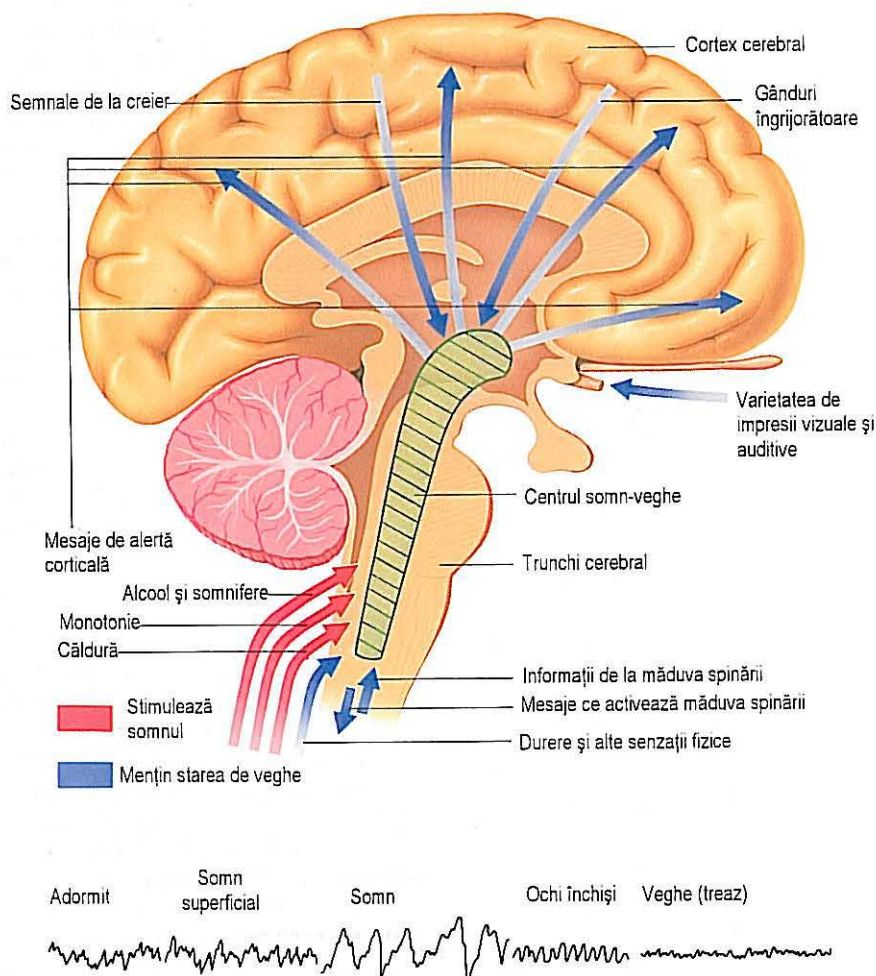
În interiorul emisferelor cerebrale există o aglomerare de substanță cenușie (celule nervoase) denumită ganglioni bazali. Aceste celule formează un sistem complex de control, care coordonează activitatea musculară, ceea ce permite corpului să îndeplinească diferite tipuri de mișcări liber și inconștient. Acest tip de activitate musculară este implicat în balansarea brațelor în timpul mersului, în expresia feței și în poziționarea membrelor înainte de ridicarea în picioare sau de mers.

Hipotalamusul se află la baza creierului, sub cele două emisfere cerebrale. El este situat imediat sub o altă structură importantă din creierul anterior, talamusul, care funcționează ca un releu telefonic între măduva spinării și emisferele cerebrale.

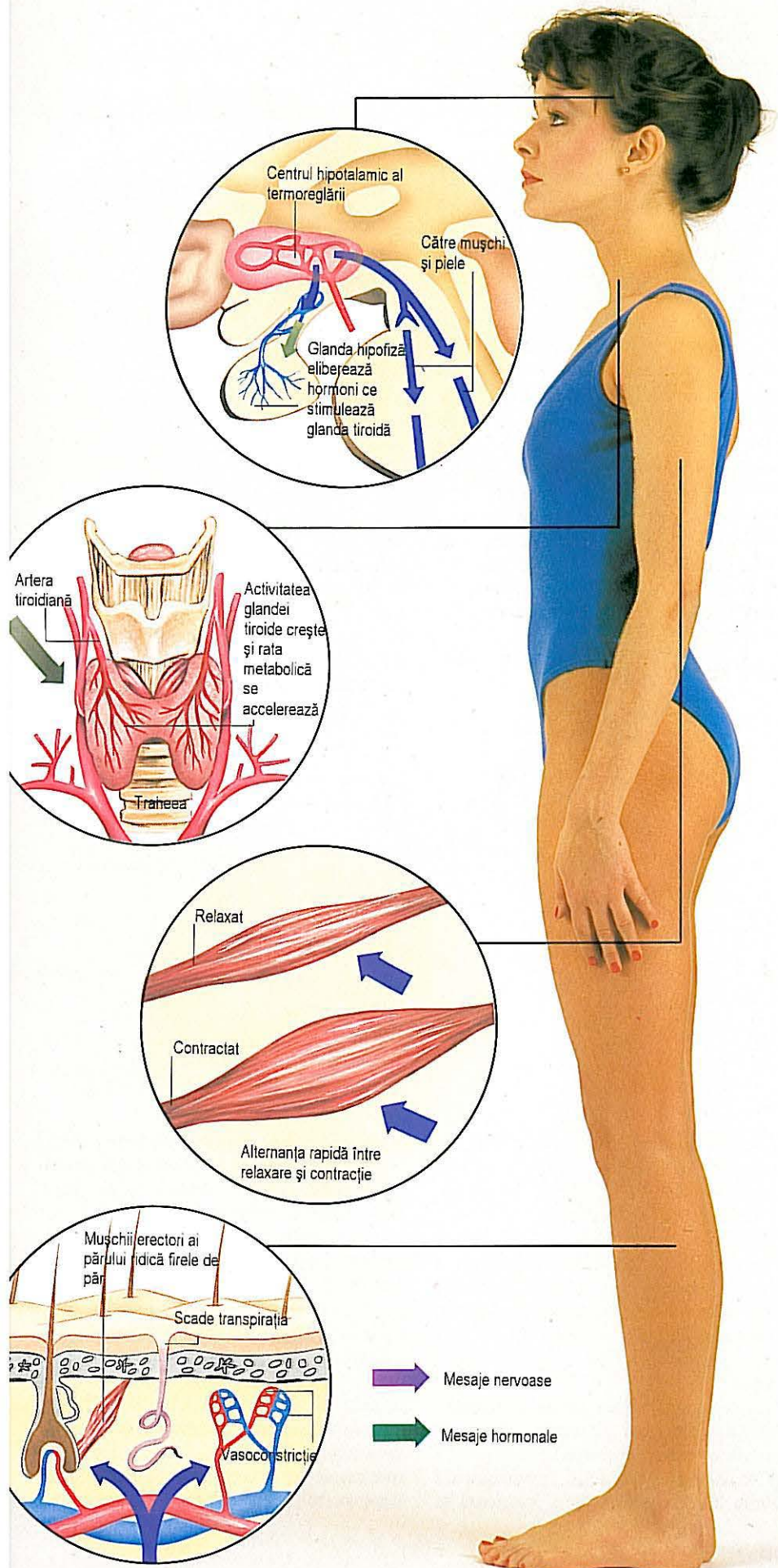
Hipotalamusul este, în fapt, o colecție de centri nervoși specializați, care sunt conectați cu alte zone importante din creier și cu glanda hipofiză (pituitară). Este regiunea creierului implicată în controlul unor funcții vitale, cum ar fi mâncatul, dormitul și termoreglarea. Este strâns legat de sistemul hormonal endocrin (vezi capitolul 5).

Centrul somn-veghe este localizat în trunchiul cerebral. Stimulat de informații ce includ și senzațiile fizice, el transmite mesajele către cortexul cerebral, ce determină somnul sau veghea. Răspunde, de asemenea, la semnalele venite de la cortexul cerebral, astfel încât un gând îngrijorător ne împiedică să adormim. De asemenea, o stare de liniște, căldură, diferite medicamente - și chiar monotonia - vor induce somnul. Undele cerebrale se modifică atunci când devenim toropiți, adormim sau ne trezim.

Creierul controlează somnul



Apariția frisoanelor



Hipotalamusul are căi nervoase care îl conectează cu sistemul limbic, care este strâns legat de centrul olfactiv din creier. Această porțiune a creierului are, de asemenea, conexiuni cu arii ce controlează alte simțuri, comportamentul și organizarea memoriei.

Cortexul cerebral

Cortexul cerebral este un strat gros de aproximativ 3 mm (1/8 inci) de materie cenușie cu aspect cutat, reprezentând suprafața exterioară a creierului. Această parte a creierului a devenit atât de dezvoltată la oameni încât a necesitat pliuri repetate pentru a avea loc în craniu. Depliată, ar acoperi o suprafață de 30 de ori mai mare.

Între pliuri există câteva șanțuri adânci, care împart fiecare din cele două emisfere ale cortexului în patru zone numite lobi. Fiecare din acești lobi îndeplinește una sau mai multe funcții specifice. Lobul temporal servește pentru auz și miros, lobul parietal pentru pipăit și gust, lobul occipital pentru vâz, iar cel frontal pentru mișcare, vorbire și gândirea superioară.

În fiecare din acești lobi există porțiuni specifice ce recepționează mesajele senzoriale dintr-o singură zonă a corpului. De exemplu, simțul tactil este localizat pe o arie mică în lobul parietal, care nu recepționează decât senzațiile de la genunchi și o arie întinsă pentru police. Aceasta explică de ce policele este mai sensibil decât genunchiul. Același principiu se aplică și altor arii senzoriale din cortex, ca și ariilor motorii.

De aceea, cortexul cerebral este locul unde informațiile primite de la cele cinci simțuri - vâz, auz, pipăit, gust și miros - sunt analizate și prelucrate astfel încât alte părți ale sistemului nervos pot reacționa la informație dacă este necesar. În plus, ariile premotorii și motorii ale cortexului cerebral conlucrează cu alte arii ale sistemului nervos central și periferic pentru a produce mișcarea coordonată care este vitală pentru orice activitate conștientă.

Cum apar frisoanele: Frisoanele apar prin patru mecanisme. Hipotalamusul, situat la baza creierului, este stimulat de temperaturi scăzute și transmite mesaje către glanda tiroidă, determinând o creștere a ratei metabolice. Musculatura corpului prezintă apoi alternanțe rapide de contracție și relaxare, producând astfel căldură. Nervii transmit mesaje către piele, iar porii se închid, asigurând păstrarea căldurii în organism.

Ochii

Atunci când oamenii vor să explice mecanismul vederii, ei compară, de obicei, ochiul cu un aparat de fotografiat perfect proiectat. Totuși, pentru a înțelege pe deplin felul în care lumea exterioară poate fi vizualizată în mica structură care este ochiul, trebuie să ne reamintim principiile de bază.

Cel mai bun mod de a explica lumina este acela de a o considera ca un instrument de transmitere. De la orice sursă, ea se răspândește în toate direcțiile, creând posibilitatea ca obiectele să poată fi văzute.

Celălalt lucru important de înțeles despre lumină este că, deși de obicei se transmite linear, poate fi distorsionată la trecerea prin anumite structuri, cum ar fi lentila de formă specială a aparatului de fotografiat sau lentila alcătuită din țesut a ochiului uman.

Mai mult, gradul de refracție poate fi controlat precis de către forma lentilei. În fapt, lumina poate fi refractată sau concentrată pentru a forma imagini mici, dar perfecte ale unor obiecte mult mai mari.

Corneea

Când o rază luminoasă ajunge la ochi, prima structură pe care o întâlnește este o fereastră rotundă numită corneea, care este prima din cele două lentile ale ochiului. Corneea reprezintă o lentilă puternică cu focar fix. Puterea optică a corneei este aproximativ două treimi din puterea totală de refracție a ochiului. Corneea are doar o jumătate de milimetru grosime la centru și un milimetru la joncțiunea cu sclerotica (albul ochiului).

Corneea este alcătuită din cinci straturi. La exterior, este un epiteliu format din cinci straturi celulare, fiind echivalentul pielii. Dedesubt există un strat elastic numit stratul Bowmann. Urmează apoi stroma formată din collagen. Acesta are cea mai mare grosime. Stroma ajută la apărarea corneei împotriva infecțiilor și a inflamațiilor.

După stromă urmează o membrană elastică denumită Descemet. Stratul final este un endoteliu de grosimea unei celule. Acesta menține transparența corneei și echilibrul hidric dintre corneea și restul ochiului. Odată formate, celulele acestui strat nu se pot regenera și astfel leziuni ale endoteliului pot determina defecte permanente ale vederii.

O peliculă de lacrimi acoperă stratul epitelial. Fără lacrimi, corneea nu ar fi protejată împotriva microorganismelor

bacteriene, poluării sau prafului. Pelicula lacrimală alimentează stratul optic (epitelial), căci fără lacrimi ar pierde transparența și ar deveni opac.

După ce trece prin corneea, raza luminoasă intră în camera anterioară a ochiului. Aceasta este plină cu un lichid apos, umoarea apoasă, care este constant drenat și înlocuit.

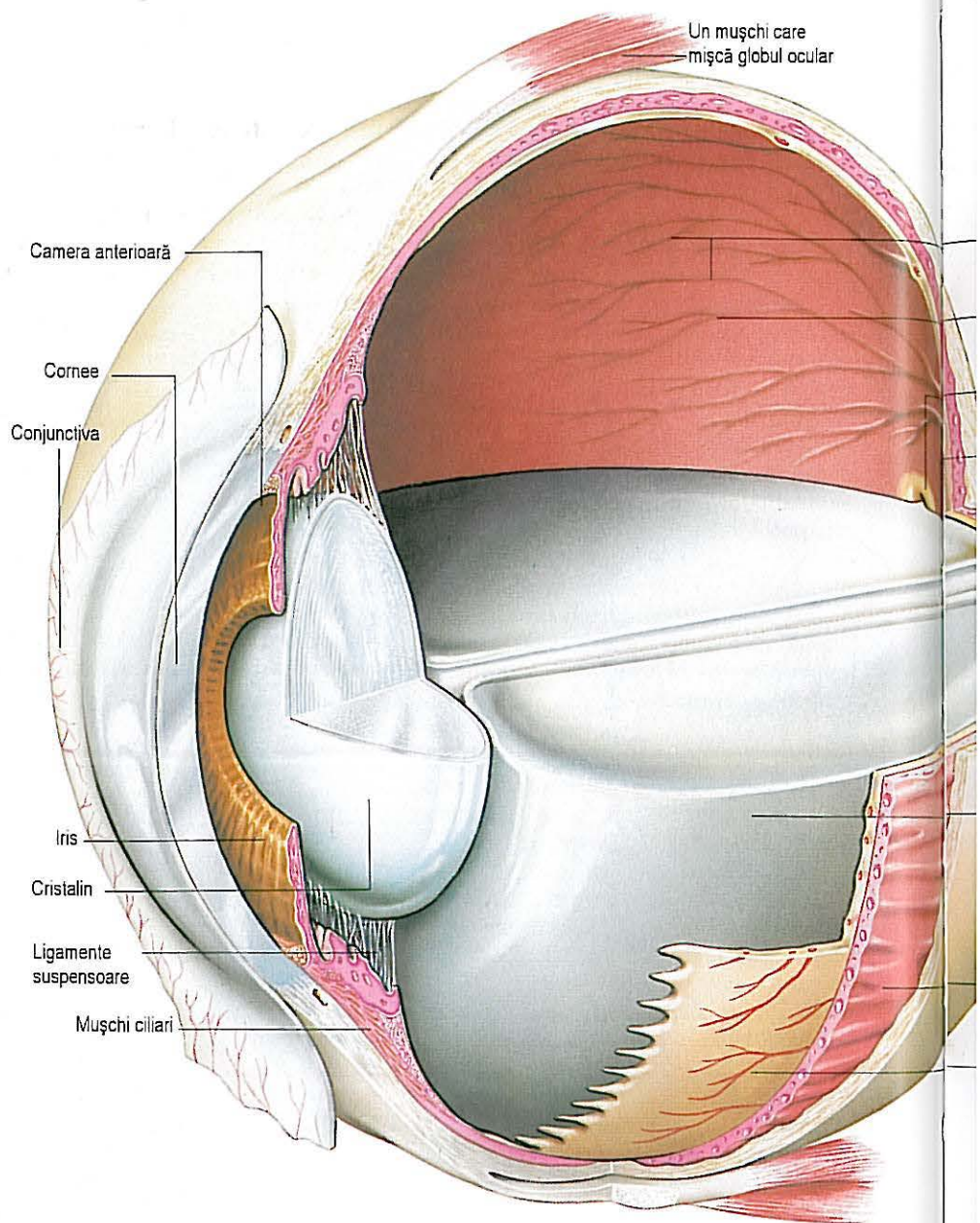
Uvea

Uvea reprezintă tunica medie a ochiului, alcătuită din trei structuri distincte: coroida, corpul ciliar și irisul.

Coroida este o foiță membranoasă subțire între sclerotica ce o protejează la

exterior și retină. Această membrană are o vascularizație bogată, ce alimentează retina și formează o rețea intricată pe cea mai mare parte a ochiului. În această rețea există și țesut de susținere care conține cantități variate de pigmenți; acesta împiedică lumina să treacă de polul posterior al ochiului și să formeze imagini neclare.

Corpul ciliar este o porțiune cutată a uveei, situată în partea anterioară a ochiului. Rolul ei este de a modifica forma cristalinului prin intermediul contracției mușchilor ciliari, permițându-ne focalizarea vederii pe obiectele situate la distanță mică și, de asemenea, de a

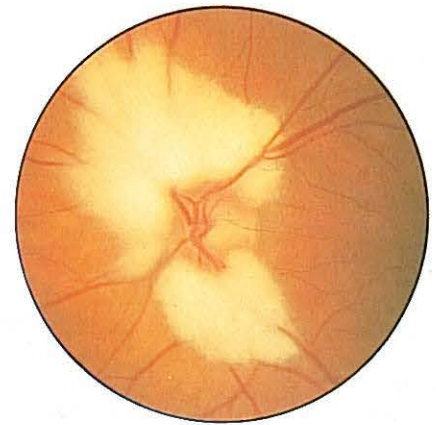
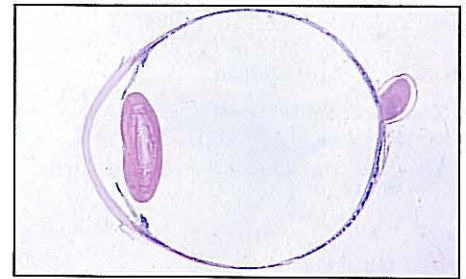


Structura ochiului

este puternică, pupila își micșorează dimensiunile, fără ca noi să facem nici un efort conștient. La lumină slabă, își mărește diametrul. În spatele irisului se găsește cristalinul elastic și transparent, având o putere de refracție mai mică decât a corneei.

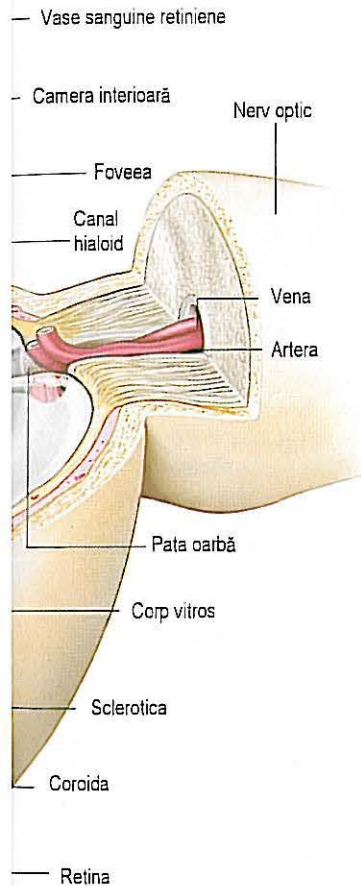
Umoarea vitroasă și retina

În spatele cristalinului este camera internă, principală, a ochiului. Aceasta este plină cu o substanță denumită umoarea vitroasă, ce are un aspect gelatinos și dă consistența, forma și elasticitatea ochiului. Prin centrul ei trece canalul hialoid, rămășițele unui canal arterial din cursul dezvoltării fetale. Pe suprafața internă, curbată, a globului ocular se găsește un strat fotosensibil, denumit retină. Acesta este, de fapt, constituit din două tipuri de celule fotosensibile, numite bastonașe și conuri, datorită formei pe care o au. Bastonașele sunt sensibile la lumina de intensitate slabă și nu percep culoarea, care este în schimb percepută de conuri. Acestea sunt responsabile de claritatea imaginii și sunt cele mai numeroase la polul posterior al ochiului, în aria denumită foveea sau macula.



Mai sus: O secțiune verticală printr-un ochi uman evidențiind nervul optic.

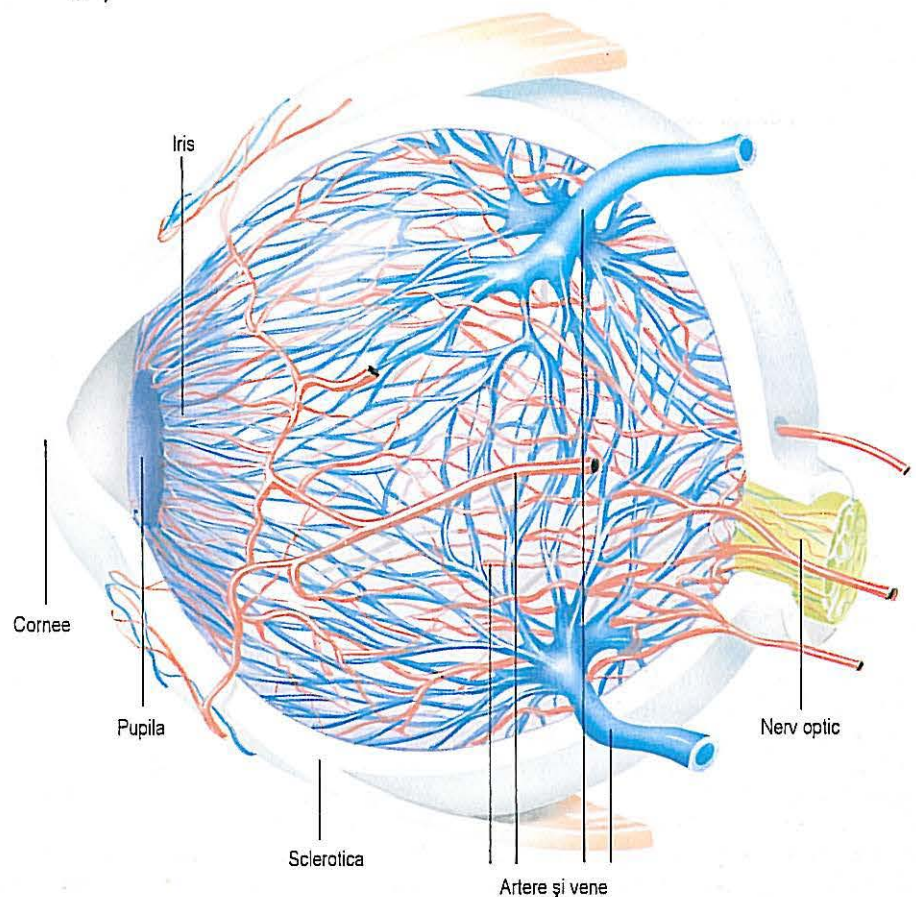
Deasupra: Vederea "petei oarbe", aria retiniană acoperită de nervul optic.



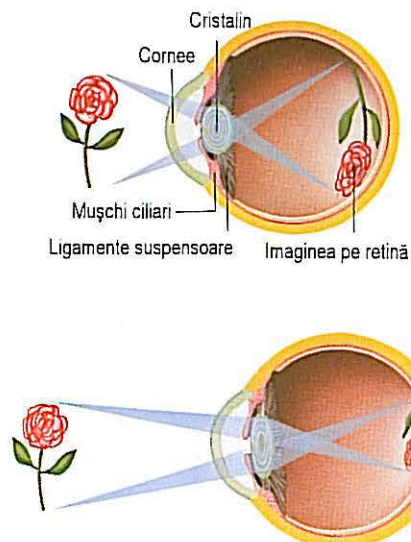
Irigația coroidei

Dreapta: O secțiune prin ochi, în care sclerotică a fost rulată, evidențiază vasele sanguine prin coroidă.

produce umoarea apoasă, lichidul care circulă în camera anterioară, între cristalin și suprafața internă a corneei. Atașată de corpul ciliar se află a treia regiune specializată, irisul, care formează peretele posterior al camerei anterioare. Aceasta este structura al cărui pigment dă culoarea ochilor. Funcționează ca diafragma unui aparat de fotografiat, fibrele ei musculare dilatând sau contractând pupila și controlând astfel cantitatea de lumină care ajunge la retină. Dacă intensitatea luminii



Focalizarea



Deasupra: Radiațiile luminoase provenite de la un obiect apropiat se refractă și suprafața cristalinului devine mai curbată (sus) pentru a le focaliza. De la un obiect îndepărtat, radiațiile sunt aproape paralele și cristalinul (de deasupra) este mai puțin solicitat pentru acomodare.

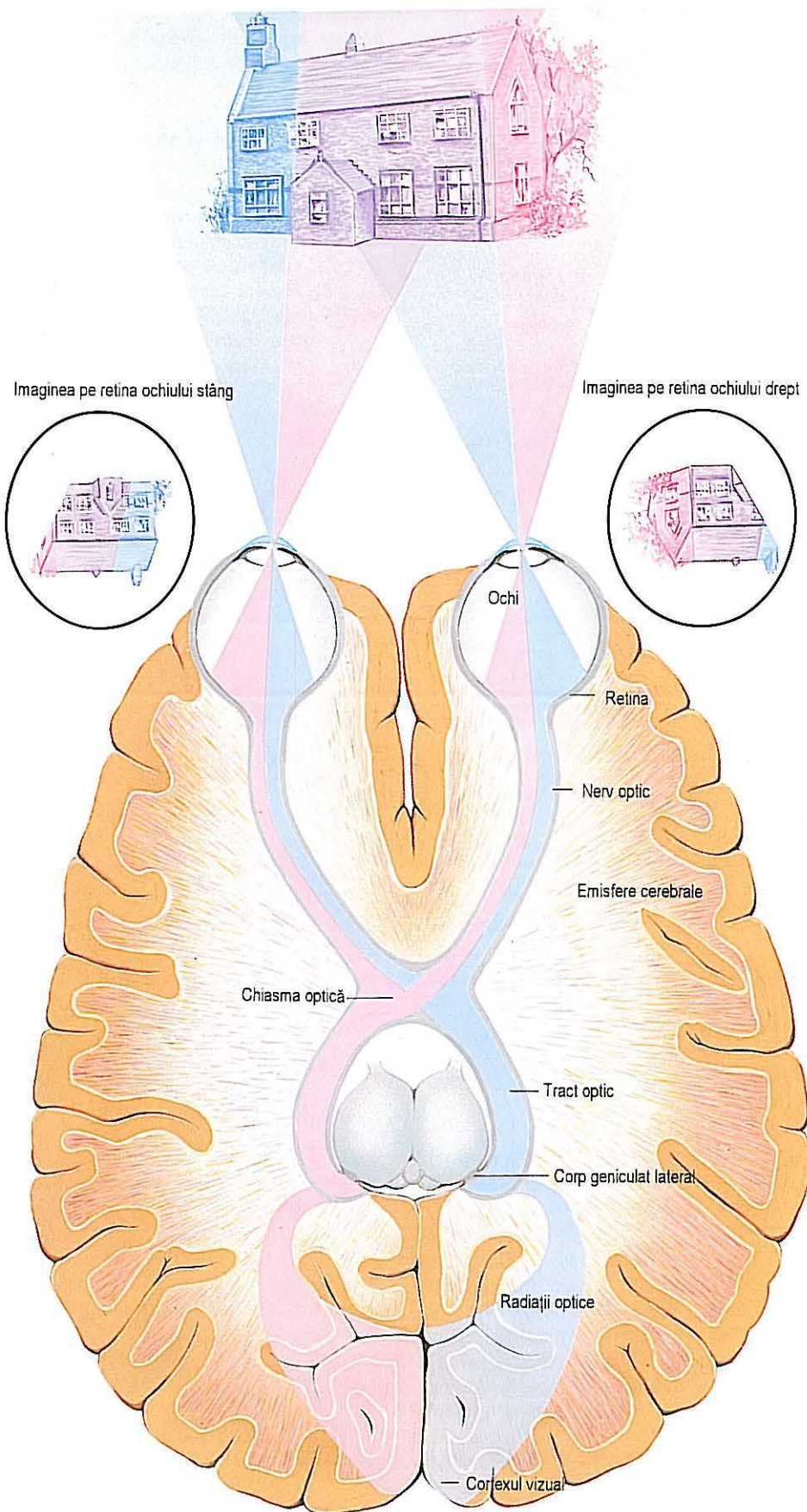
În această zonă, cristalinul își focalizează cea mai clară imagine și vederea noastră este cea mai bună. În jurul foveei sau maculei, retina înregistrează imagini clare, dar către marginile sale apare vederea periferică. Împreună, vederea centrală și periferică, ne oferă o imagine completă a lumii exterioare.

Nervul optic

Fiecare celulă fotosensibilă din retina se conectează prin intermediul fibrelor nervoase cu creierul, unde are loc sinteza informațiilor despre aspect, culori și forme. Toate aceste fibre nervoase se unesc la polul posterior al ochiului pentru a forma nervul optic. Acesta pleacă de la globul ocular printr-un canal osos al craniului și pătrunde în cavitatea craniană imediat sub creier, în regiunea glandei hipofize; aici se unește cu nervul optic centralateral.

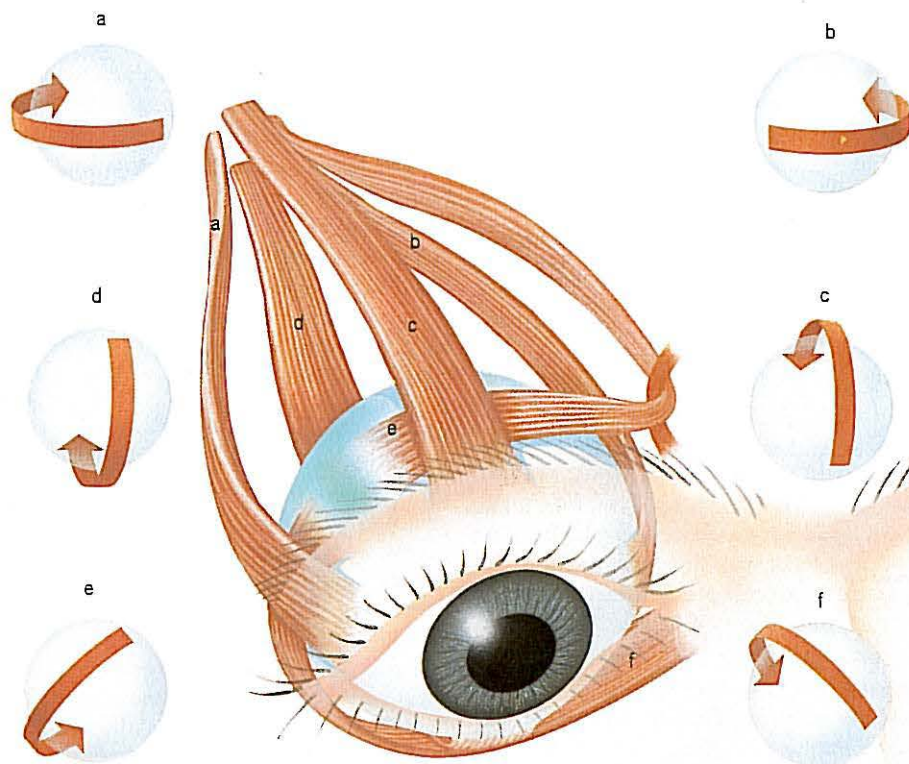
Stânga: Ochiul drept și cel stâng au câmpuri vizuale ușor diferite. Fiecare câmp vizual se împarte într-o porțiune dreaptă și una stângă. Când radiațiile luminoase ating retina, ele sunt inversate. Stimulii sunt conduși prin nervul optic până la chiasma optică, unde are loc o încrucișare. Toate impulsurile din jumătatea stângă a câmpului sunt conduse prin tractul optic până la corpii geniculați laterali și informațiile optice la cortexul vizual drept și invers. După aceea, imaginile sunt combinate și interpretate de către creier.

Mecanismele vederii



Mișcarea globului ocular

Dreapta: Șase mușchi contribuie la mișcările globului ocular. Mușchiul (a) îl deplasează lateral; (b) îl deplasează medial; (c) îl rotește superior; (d) inferior; (e) inferior și spre exterior și (f) superior și exterior.



Nervii de pe fiecare parte se încrucișează astfel încât o parte din informațiile de la ochiul stâng trec în partea dreaptă a creierului și viceversa. Nervii din porțiunile temporale (lângă tâmpile) ale fiecărei retine nu se încrucișează și astfel pătrund în emisfera cerebrală de aceeași parte. În timp ce fibrele din porțiunile nazale se încrucișează și merg în partea opusă.

Nervul optic nu este altceva decât un fascicul de fibre nervoase ce transportă impulsuri nervoase detaliate prin fibre fine, fiecare din acestea fiind izolate de cealaltă prin teaca de mielină. În centrul nervului există o arteră ce îl însoțește pe toată lungimea. Aceasta se numește artera centrală a retinei. Ea se ramifică la polul posterior al ochiului și vasele care iau naștere se răspândesc pe suprafața retinei. Există o venă corespondentă care traversează nervul optic alături de artera centrală și care drenează retina.

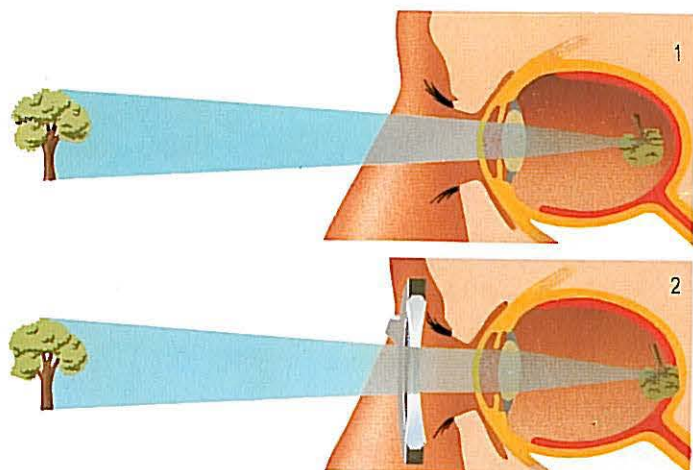
Fibrele nervoase care pleacă de la retină sunt senzoriale; spre deosebire de fibrele nervoase motorii, care au doar o singură conexiune pe traiectul lor de la creier, nervii optici au mai multe sinapse. Prima dintre acestea se găsește imediat după punctul în care informațiile senzoriale sunt transmise de partea opusă. Acest punct de încrucișare se numește chiasma optică și este foarte apropiat de hipofiză. Imediat după încrucișare, este prima sinapsă sau stație de releu, denumită corpii geniculați laterali. Aici, informația din stânga și

dreapta este din nou schimbată pe linia mediană. Funcția acestei conexiuni are legătură cu reflexele pupilare.

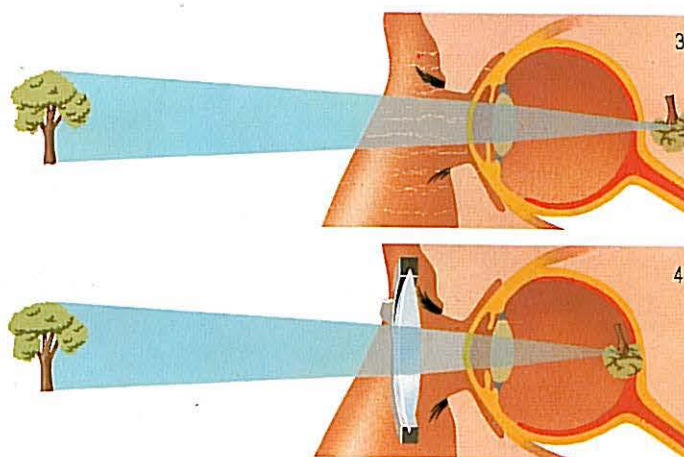
De la corpii geniculați laterali, nervii se desfac în evantai, de fiecare parte formând radiațiile optice. Acestea își modifică ușor traiectul și se adună sub forma unui fascicul care traversează capsula internă, unde sunt concentrate toate căile motorii și senzoriale ale organismului. De aici, nervii au un traiect către partea posterioară a creierului, la cortexul vizual.

Mai jos: Cea mai comună cauză de miopie (1) este un glob ocular cu axul anteroposterior mărit, astfel încât radiațiile luminoase formează imaginea înaintea retinei. Se corectează cu ajutorul (2) lentilelor concave. În hipermetropie (3), axul este scurt, astfel încât imaginea se formează înapoia retinei. O lentilă (4) convexă focalizează imaginea pe retină. (Modificările sunt controlate de către creier).

Miopie



Hipermetropie



Urechile

Urechea nu asigură numai simțul nostru auditiv, ci și pe cel al echilibrului. Este un organ complex, împărțit în trei regiuni: urechea externă, care preia sunetele precum un radar; urechea medie, al cărei angrenaj osos seamănă cu un aparat ce amplifică sunetele care îi sunt transmise; și urechea internă, care convertește vibrațiile sonore în impulsuri nervoase și determină poziția capului.

Mesajele care rezultă sunt transmise la creier de-a lungul a doi nervi apropiați, cu traiect comun: nervul vestibular pentru echilibru și nervul cohlear pentru sunete. Urechea externă și cea medie sunt implicate în special în auz, dar structurile urechii interne ce interpretează poziția capului și sunetul sunt separate, deși ele se găsesc împreună în același organ.

Auzul

Ceea ce auzim sunt unde sonore produse prin vibrațiile moleculelor de aer. Ampli-

tudinea și energia acestor unde determină intensitatea, care este măsurată în decibeli (dB). Numărul vibrațiilor sau al ciclurilor pe secundă determină frecvența; cu cât numărul vibrațiilor este mai mare, cu atât tonalitatea este mai ascuțită. Frecvența sunetului este exprimată în cicluri pe secundă sau în herți (Hz).

La persoanele tinere, gama de frecvențe ce pot fi auzite este aproximativ între 20 până la 20.000 Hz pe secundă, deși sensibilitatea maximă la sunete este cuprinsă, în medie, între 500 la 4.000 Hz. Pe măsură ce îmbătrânim sau dacă suntem expuși la sunete cu intensitate excesivă pentru o perioadă de timp, sensibilitatea pentru frecvențele înalte scade. Pentru a măsura gradul pierderii auzului, nivelul normal al auzului este definit printr-un standard internațional. Acuitatea reprezintă diferența în decibeli între cel mai slab sunet perceput și sunetul standard generat de un aparat special denumit audiometru.

Urechea funcționează ca un captator

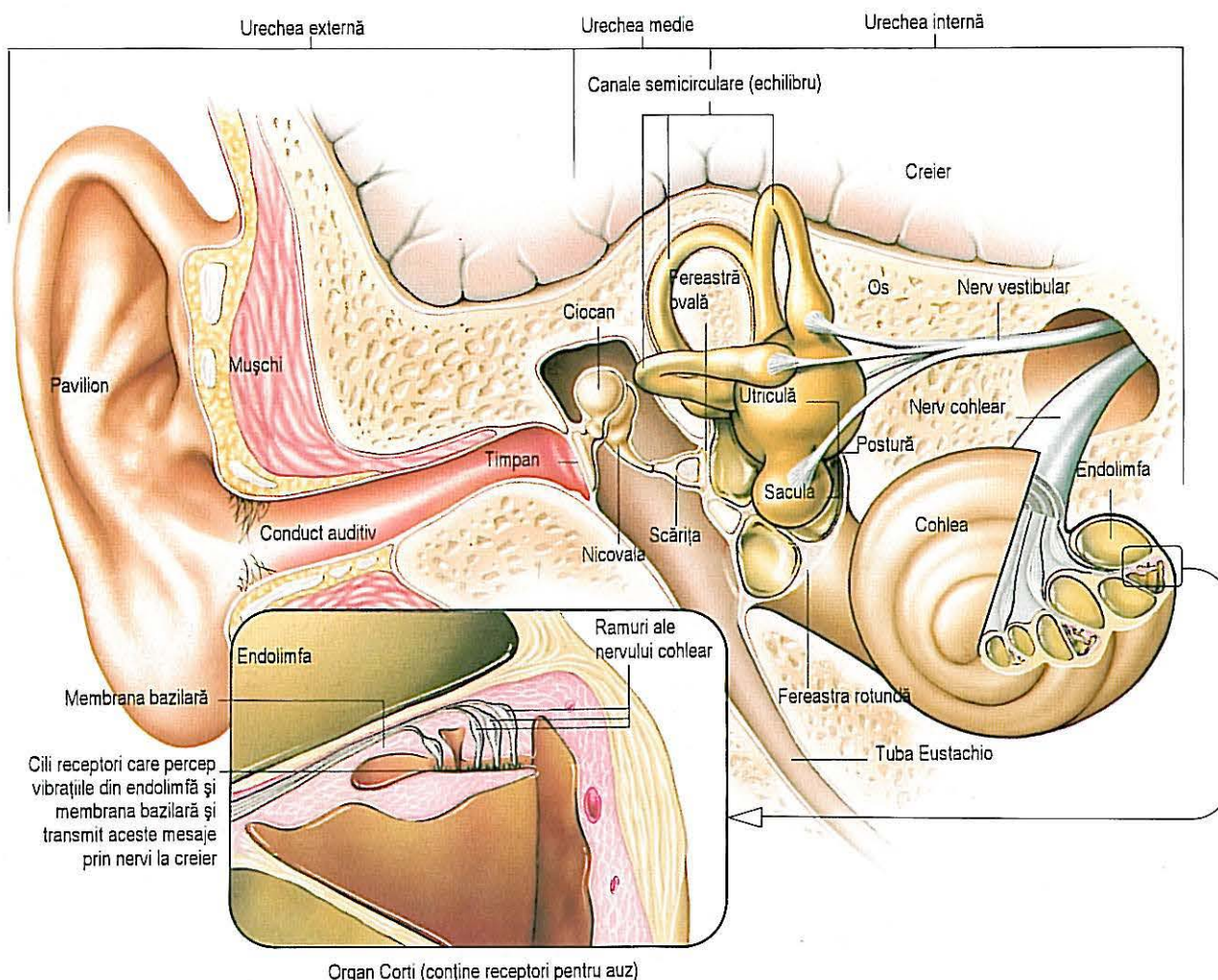
(urechea externă), amplificator (urechea medie) și transmițător (urechea internă).

Pavilionul, porțiunea elastică, este cel care cooptează sunetele. În centrul acestuia există un canal osos ce conduce la timpan. Pereții canalului secretă o substanță ceroasă pentru a preveni uscarea și descuamarea pielii. Amplificatorul este reprezentat de un angrenaj format din trei osișoare. Acestea sunt ciocânelul, care vine în contact cu timpanul; scărița, care este atașată de urechea internă; și nicovala, un os mic, care face conexiunea între cele două. Acest sistem amplifică de 20 de ori mișcările timpanului.

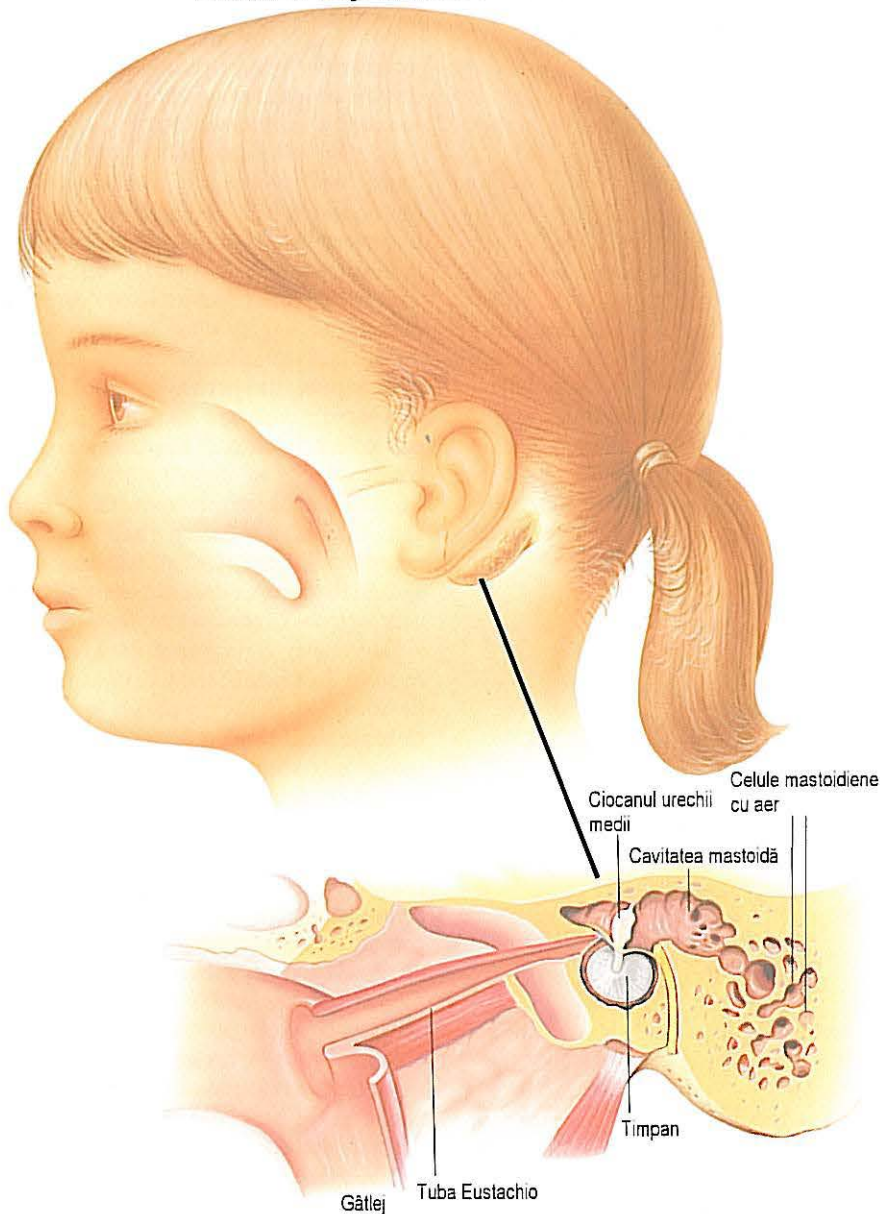
De la urechea medie pleacă un canal îngust, denumit tuba Eustachio, care se deschide în spatele amigdalelor, ceea ce contribuie la egalizarea presiunii aerului de ambele fețe ale timpanului.

Urechea externă primește sunetele, urechea medie le amplifică și urechea internă le transmite la creier.

Structura urechii



Localizarea și structura mastoidelor



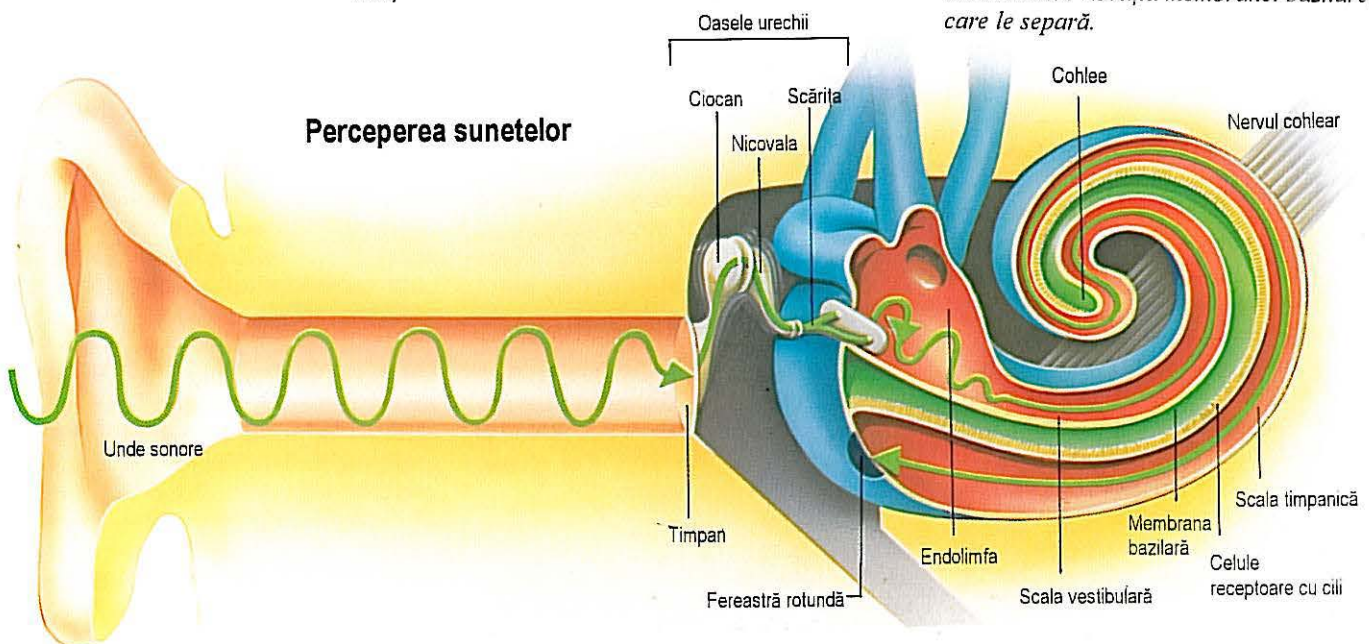
Stânga: Mastoidele sunt proeminente situate în spatele urechii. Ele sunt conectate la urechea medie și se apreciază că au rol în menținerea poziției verticale a capului.

Pocniturile din urechi, care apar atunci când coborâm rapid cu un lift, sunt produse de mișcările reduse ale timpanului, ce apar ca urmare a modificărilor de presiune din urechea medie.

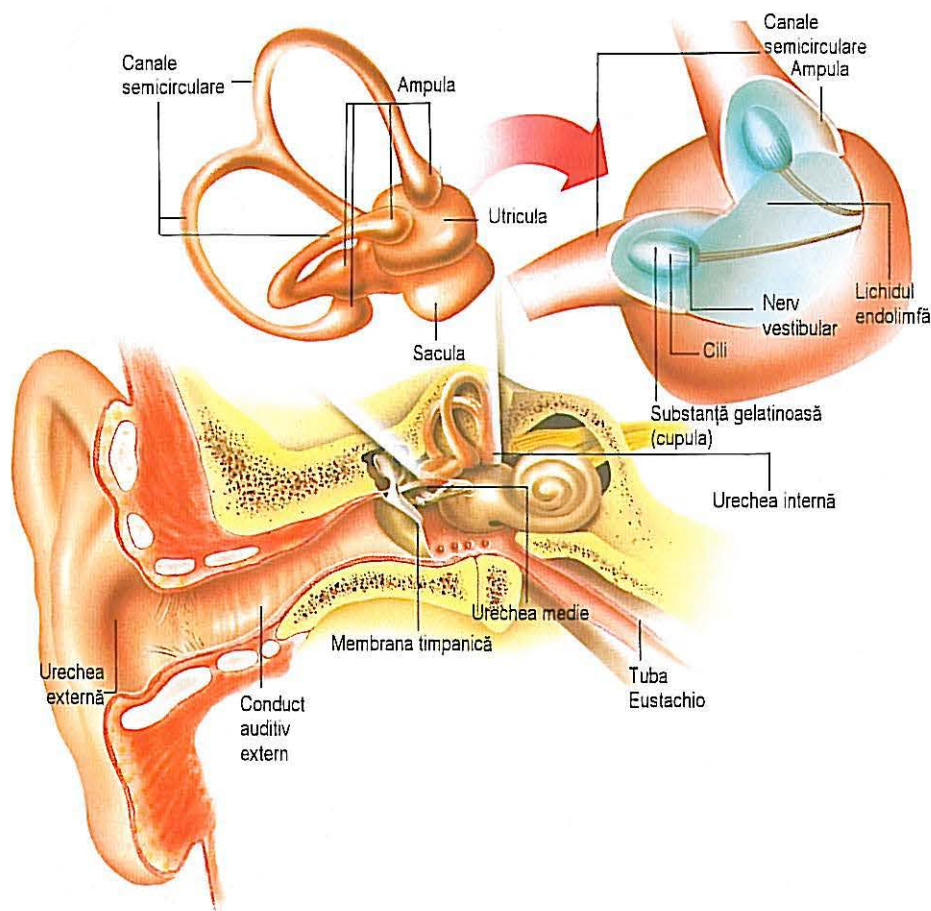
Porțiunea urechii responsabilă cu transmiterea este complexă. Atât auzul, cât și mecanismul echilibrului formează o cameră comună umplută cu un lichid numit endolimfă și undele de presiune se transmit prin acest fluid de la urechea medie prin intermediul scăriței. Porțiunea auditivă este situată la un capăt al acestei camere și formează o serpentină asemănătoare cu cochilia unui melc. Este numită cohleea și, pe toată lungimea ei, prezintă o membrană subțire - membrana bazilară - de la care pleacă mii de fibre nervoase fine, formând nervul cohlear. Modificări ale intensității sunetelor sunt receptate de mici cili de pe membrana bazilară prin undele transmise prin endolimfă, care trec în sus pe toată întinderea cohleei. Nervul cohlear ajunge la o regiune specializată a creierului, denumită aria auditivă.

Sunetul care pătrunde în conductul auditiv extern determină vibrația timpanului. Vibrațiile se transmit prin oasele mici ale urechii medii, care intensifică presiunea undelor sonore la fereastra ovală, o membrană ce acoperă intrarea în cohlee. Mișcările pulsatile simultane ale ferestrei rotunde stabilizează presiunea din urechea internă. Lichidul (endolimfa) care umple cohleea transmite undele în lungul scalei vestibulare și al scalei timpanice, determinând vibrația membranei bazilare, care le separă.

Perceperea sunetelor



Simțul echilibrului



Modul în care undele sunt transformate în impulsuri electrice și interpretate de către creier nu este complet înțeles. Teoria cea mai acceptată este că celulele cohleei măsoară presiunea undelor din endolimfă și le transformă în impulsuri electrice (nervoase). De asemenea, nu este clar modul în care urechea distinge intensitatea și tonalitatea sunetelor.

Echilibrul

Ca un organ al echilibrului, urechea este responsabilă de monitorizarea în fiecare moment a poziției și mișcărilor capului. Și dacă poziția capului este corect apreciată, atunci organismul se poate adapta, rămânând în echilibru.

Organul echilibrului se găsește în urechea internă, bine protejat de oasele craniului. Aici există un labirint de canale umplute cu lichid, toate la niveluri și unghiuri diferite. Din aceste canale, cele implicate direct în echilibru sunt utricula, sacula și canalele semicirculare.

Utricula și sacula au funcția de a detecta poziția capului. Fiecare din aceste cavități conține un strat de celule acoperite de o

substanță gelatinoasă în care sunt incluse mici granule de calcar.

Când stăm în picioare, datorită gravitației, aceste granule presează cili senzitiv ai celulelor. Cili transmit apoi semnale nervoase la creier, care indică poziția ortostatică.

Când capul se îndoaie înainte, înapoi sau lateral, granulele calcaroase ating cili, îndoindu-i într-un mod diferit. Aceasta declanșează noi mesaje către creier, care apoi, dacă este necesar, trimite comenzi la mușchi pentru ajustarea poziției capului.

Utricula intră în acțiune atunci când corpul începe să se miște înainte sau înapoi. Dacă un copil, de exemplu, începe să alerge, granulele calcaroase se mișcă înapoi, ca și când copilul ar cădea pe spate. Îndată ce creierul primește această informație, trimite semnale către mușchi, care fac corpul să se aplece înainte, refăcând echilibrul. Toate aceste reacții se inversează în cazul când copilul se apleacă mult pe spate de pe un scaun.

Pornirea și oprirea

Imediat deasupra utriculei se găsesc trei canale semicirculare pline cu lichid. La

În timpul mișcării organismului, endolimfa din canalele semicirculare determină deformarea cililor din masa gelatinoasă. Aceștia sunt legați cu nervul vestibular, care informează creierul asupra necesității restabilirii echilibrului.

baza fiecărui canal există o masă gelatinoasă ovală. În această masă sunt incluse vârfurile cililor senzoriali, care sunt îndoite de mișcările fluidului din canalele semicirculare pe măsură ce corpul se mișcă.

Canalele semicirculare preiau informația despre momentul în care capul începe și se oprește din mișcare - de o importanță particulară în timpul mișcărilor rapide și complexe.

Când corpul începe să se miște într-un sens, fluidul din canale tinde să rămână nemișcat, acționând asupra cililor senzoriali. Aceștia trimit mesaje la creier, care acționează corespunzător.

Dar atunci când capul se oprește din mișcare, în special când încetează mișcarea de rotație, fluidul începe să se miște în canalele semicirculare timp de până la un minut sau mai mult, făcându-ne să ne simțim amețiți.

Centrul de control

Partea creierului responsabilă pentru controlul acțiunii mușchilor de a menține corpul în echilibru este cerebelul. Ochii, de asemenea, au un rol special în echilibru, furnizând informații vitale despre relația corpului cu mediul.

Ochii au, de asemenea, o legătură importantă cu canalele semicirculare. Când capul începe să se miște către stânga, de exemplu, mișcările lichidului din canalele semicirculare determină o mișcare la dreapta a ochilor. Dar mecanismul echilibrului determină o mișcare a ochilor la stânga pentru a se ajusta la poziția capului.

Această mișcare a ochilor explică parțial de ce oamenii li se face rău atunci când încearcă să citească în timp ce călătoresc într-o mașină sau într-un autobuz. Căpitul tinde să contracareze aceste mișcări naturale ale ochilor, ceea ce duce la declanșarea crizelor neplăcute de greață și vărsături, care constituie răul de călătorie.

Învățarea echilibrului

Acesta este un proces lung, care necesită aproximativ primii doi ani din viața unui copil, cu încă un an pentru a dobândi deprinderea de a sta într-un picior. Înainte de dobândirea unui echilibru perfect, atât creierul, cât și mușchii trebuie să fie suficient de maturi pentru a asigura forța și coordonarea necesare.

Receptorii olfactivi și gustativi

Simțul mirosului este probabil cel mai vechi și mai puțin înțeles din cele cinci simțuri. În timpul evoluției, el și-a menținut conexiunile cu acele părți ale creierului care au devenit sediul răspunsurilor emoționale, legând intim mirosurile lucrurilor de emoțiile noastre.

Simțul mirosului joacă, de asemenea, un rol important în atracția sexuală, deși acesta s-a redus considerabil în cursul dezvoltării umane. Cele mai importante roluri sunt cele de avertizare și culegere de informații: mirosul ne semnalează un pericol și ne furnizează informații importante despre mediul înconjurător.

Legătura strânsă dintre simțul gustului și simțul mirosului este un lucru de care nu suntem întotdeauna conștienți. Doar atunci când suntem răciți realizăm faptul că nu numai că nu putem mirosi, dar că și gustul mâncării se estompează.

trebuie să elibereze particule din compusul chimic ce îl constituie. Acest tip de substanță, în general, este complex din punct de vedere chimic. Substanțele chimice simple - cum ar fi sarea - nu au miros sau au doar un miros slab.

Particulele unei substanțe trebuie să rămână în aer în formă gazoasă pentru a fi aspirate în nări până la mucusul ce înconjoară cilii. Odată ajunse acolo, trebuie să fie solubile în mucus, pentru ca aparatul olfactiv să le detecteze.

Acele substanțe care volatilizează ușor - cum ar fi petrolul - au, de obicei, un miros foarte puternic, deoarece concentrații mari ale substanței pot ajunge la receptorii olfactivi.

Umiditatea amplifică mirosul. Pe măsură ce se evaporă apa dintr-o substanță, ea transportă particule din acea substanță în aer. Parfumurile sunt structurate în așa fel încât sunt substanțe chimice complexe și eliberează cu ușurință particule gazoase.

Substanțele gazoase sunt dizolvate în mucusul ce înconjoară cilii. După aceea, are loc reacția chimică ce stimulează celulele olfactive, producând un potențial electric. Acești stimuli, prin osul etmoid, de-a lungul fibrelor nervoase senzoriale, ajung apoi în bulbul olfactiv. Aici, informația este prelucrată și apoi transmisă prin căile olfactive la cortexul cerebral. La acest nivel ia naștere senzația conștientă de miros.

Mirosul

Ca și la multe alte organe din corp, aparatul olfactiv este duplicat, fiecare cavitate acționând independent.

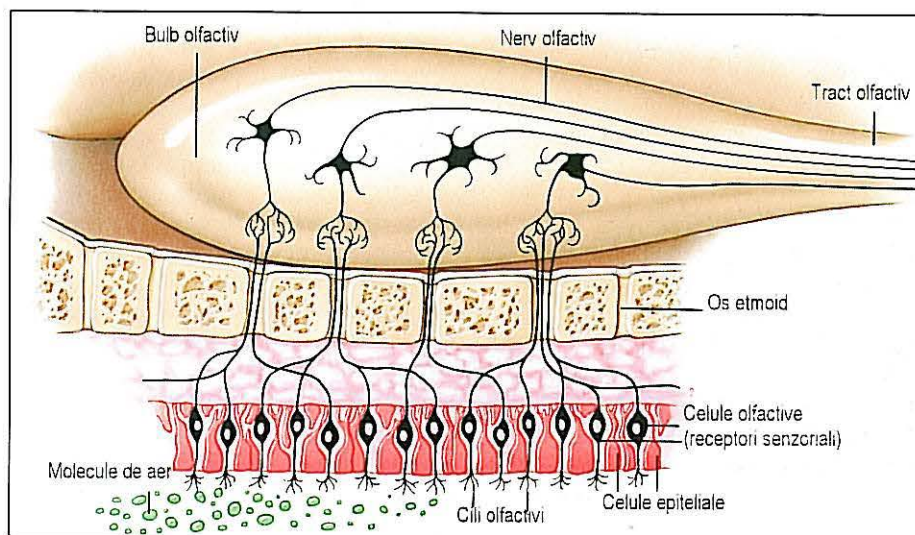
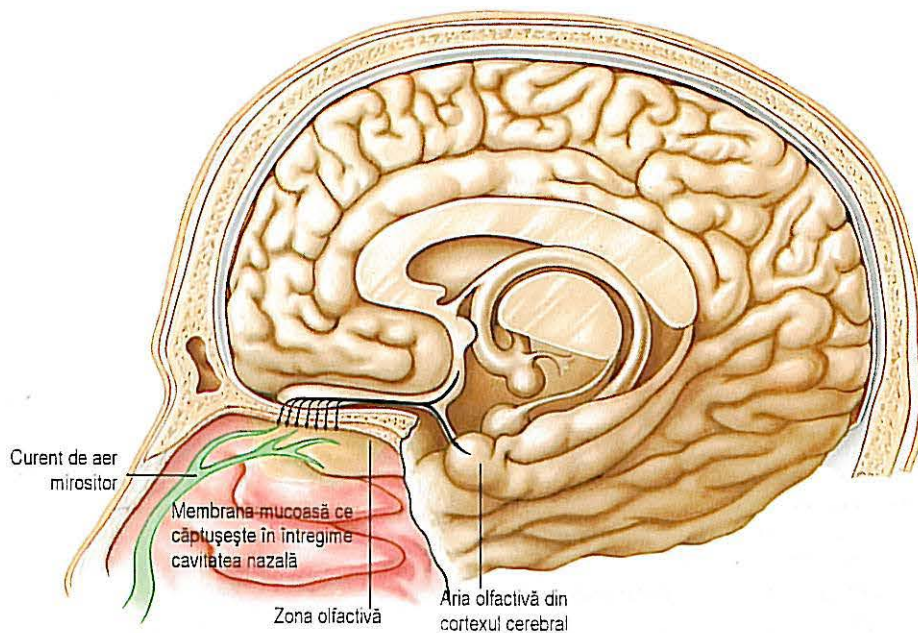
Receptorii senzoriali pentru miros se află pe peretele superior al cavității nazale, imediat sub lobii frontali ai creierului. Aceasta se numește suprafața olfactivă și este alcătuită din milioane de celule mici, celule olfactive. Fiecare celulă olfactivă are aproximativ o duzină de cili care proemină într-un strat de mucus. Mucusul menține umiditatea cililor și acționează ca o capcană pentru substanțele odorante, în timp ce cilii măresc efectiv suprafața fiecărei celule olfactive, crescând astfel sensibilitatea la mirosuri. Nu este clar înțeles felul în care cantități mici de substanțe chimice care ne produc mirosuri stimulează celulele olfactive, dar se crede că aceste substanțe sunt dizolvate în mucus, vin în contact cu cilii și stimulează celulele care emit impulsuri nervoase.

Fibrele nervoase olfactive propagă aceste impulsuri, trecând prin oasele craniului către cei doi lobi olfactivi ai creierului - unde informația este stocată, procesată și apoi transmisă printr-un circuit complicat de fibre nervoase la cortexul cerebral. Aici, mesajul este identificat și devenim conștienți de miros. Mecanismul molecular exact al simțului mirosului este în mare măsură necunoscut. Modul exact în care celulele receptoare pot detecta mii de mirosuri diferite și diferențele minime dintre ele rămâne un mister.

Ce mirosim?

Pentru a produce un miros, o substanță

Simțul olfactiv



Mirosul, emoțiile și memoria

Partea din creier care analizează mesajele ce sosesc la receptorii olfactivi este strâns conectată cu sistemul limbic, acea parte a creierului care este implicată în emoții, dispoziție și memorie. Este denumit creierul primitiv, uneori chiar creierul olfactiv. Această conexiune explică de ce mirosurile au o intensă semnificație emoțională. Mirosul proaspăt de ploaie într-o zi de vară îi face, de obicei, pe oameni să se simtă fericiți și revigorați; de asemenea, poate evoca amintiri plăcute. Mirosul pâinii proaspăt coapte poate determina senzații de foame, în timp ce mirosul unui parfum poate anticipa plăcerea sexuală.

Invers, mirosurile neplăcute - ca cel de ouă alterate - produc repulsie și chiar greață. Dar există și excepții. Mirosul extrem de neplăcut al unei brânze Gorgonzola fermentate atrage, de fapt, consumatorii fervenți. Cu cât miroase mai tare, cu atât este mai bună.

Unele mirosuri ne pot readuce în memorie evenimente speciale din trecut, de mult uitate. Aceasta se întâmplă deoarece avem tendința să ne amintim de acele lucruri care au o semnificație emoțională specifică, fiindcă ariile corticale care analizează amintirile și care sunt esențiale în aducerea lor în memorie sunt, de asemenea, strâns legate de sistemul limbic, care, la rândul lui, este legat de centrul olfactiv din creier.

Gustul

Simțul gustului este cel mai rudimentar din cele cinci simțuri. Este limitat atât ca aspect, cât și ca sensibilitate și ne furnizează mai puține informații despre lumea înconjurătoare decât oricare alt simț. În fapt, rolul exclusiv al acestui simț este de a selecta și aprecia hrana și băutura, ajutat în mod considerabil de mult mai sensibilul simț al mirosului. Acesta nuanțează cele patru gusturi de bază pe care mugurii gustativi le pot recunoaște. În consecință, pierderea gustului - din orice motiv - reprezintă o problemă mai mică decât pierderea simțului mirosului.

Mugurii gustativi

Ca și mirosul, mecanismul gustului este declanșat de conținutul chimic al substanțelor din mâncare și băutură. Particulele chimice sunt luate în gură și convertite în impulsuri nervoase care sunt transmise pe cale nervoasă la creier, unde sunt interpretate.

Mugurii gustativi se găsesc în centrul acestui sistem. Presărate pe suprafața limbii se găsesc mici proeminente denumite papile. În interiorul acestora se

afină mugurii gustativi. Un adult are aproximativ 9.000 de muguri gustativi, mai ales pe fața superioară a limbii, dar există un număr redus pe palat și pe faringe.

Fiecare mugure gustativ este alcătuit din grupuri de celule receptoare și fiecare dintre acestea au proeminente fine - microvili - care ajung la suprafața limbii prin porii fini ai papilelor. La capătul opus, celula receptoare este în contact cu o rețea de fibre nervoase. Alcătuirea acestei rețele este complexă și există un grad mare de interconectare între acestea. Două fascicule nervoase diferite, care fac parte din nervul facial și glosofaringian, transmit mesajele la creier. Mugurii gustativi sunt sensibili doar la patru gusturi de bază: dulce, acru, sărat și amar; sediile receptorilor pentru aceste gusturi sunt localizate în diferite părți ale limbii. Mugurii care răspund la dulce se găsesc pe vârful limbii, în timp ce cei specializați pentru sărat sunt localizați progresiv către zona posterioară.

Modul în care mugurii gustativi răspund la stimulii chimici din hrană și inițiază impulsurile nervoase către creier nu este complet înțeles, dar pentru a le putea detecta gustul, substanțele chimice trebuie să fie sub formă lichidă. Hrana uscată nu dă o senzație gustativă imediată, ci își dobândește gustul doar după ce este dizolvată în salivă.

În prezent, se crede că substanțele chimice din hrană modifică sarcina electrică de pe suprafața celulelor receptoare, care, în consecință, determină formarea unui impuls nervos.

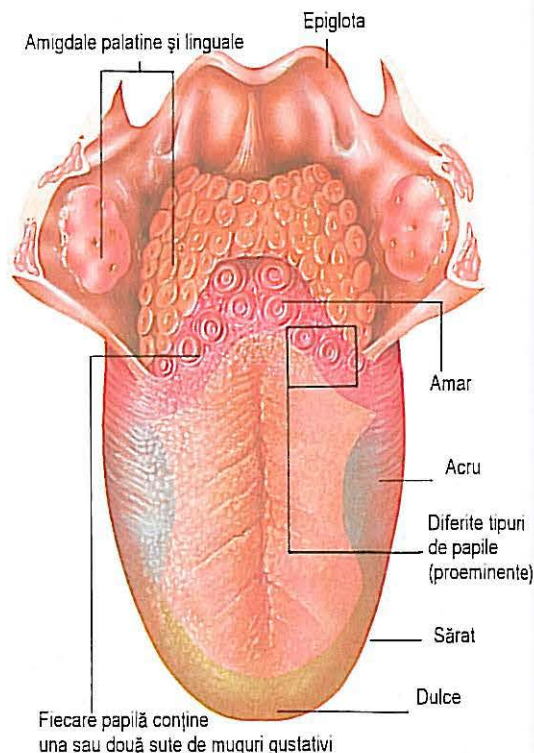
Analiza gustului

Cei doi nervi care transportă impulsurile gustative de la limbă (nervul facial și nervul glosofaringian) trec întâi în celulele specializate din trunchiul cerebral. Această zonă a trunchiului cerebral funcționează de asemenea ca o primă stație pentru alte impulsuri venite de la gură. După o prelucrare inițială în centrul trunchiului cerebral, impulsurile gustative se transmit într-un al doilea set de fibre de partea cealaltă a trunchiului cerebral și urcă la talamus. Aici există un alt releu, unde are loc o analiză suplimentară a mesajelor gustative înainte ca acestea să fie transmise la porțiunea cortexului cerebral ce participă la percepția conștientă a gustului.

Cortexul analizează și alte senzații - cum ar fi consistența și temperatura alimentelor - care sosesc de la limbă. Aceste senzații sunt probabil asociate cu senzațiile gustative de bază, producând senzațiile subtile cu care suntem obișnuiți atunci când mâncăm.

Această analiză, care are loc în partea inferioară a lobului parietal, este influ-

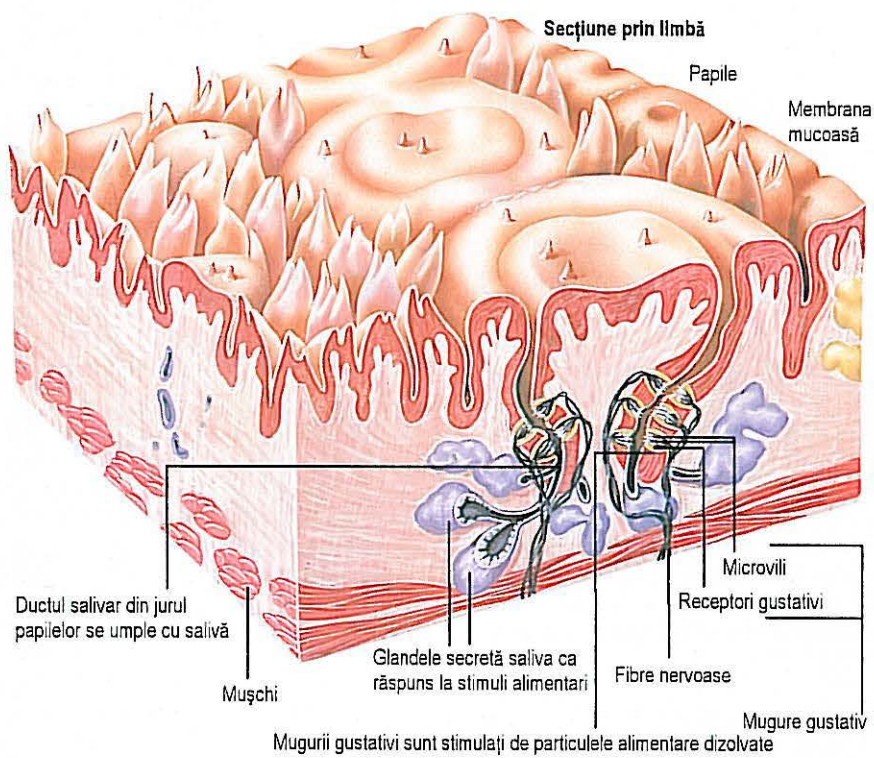
Simțul gustativ



Papilele linguale măresc aria care vine în contact cu mâncarea și, în afară de cele centrale, conțin numeroși muguri gustativi. Aceștia, la rândul lor, conțin receptorii gustativi, care sunt astfel distribuiți încât diferite părți ale limbii percep diferite gusturi: dulce, sărat, acru, amar.

ențată în continuare de senzațiile olfactive, analizate în lobul temporal. Mare parte din rafinamentul senzației gustative se datorează senzației olfactive.

În comparație cu alte senzații (în special olfactive), simțul gustului nu este foarte sensibil. S-a estimat că o persoană are nevoie de o cantitate de 25.000 de ori mai mare de substanță în gură pentru a o gusta decât este nevoie pentru detectarea mirosului de către receptorii olfactivi. Totuși, combinarea celor patru tipuri de muguri gustativi sensibili la gusturile de bază - sărat, acru, dulce, amar - face posibilă o gamă largă de senzații care pot fi detectate atunci când creierul analizează producerea relativă a aromelor principale. Unul din gusturile mai puternice, cum ar fi gustul "iute al mâncării", apare prin stimularea terminațiilor senzitive dureroase din limbă.



Dacă ne-am pierde simțul olfactiv, aproape toate senzațiile gustative ar fi, de asemenea, pierdute. Mâncatul scoicilor, de exemplu, la care mirosul este atât de important pentru a le savura, ar deveni o experiență plicticoasă și total fără "gust".

Receptorii tactili

Răsucite în jurul firelor de păr de la nivelul pielii se găsesc terminațiile nervoase libere care răspund la orice atingere a acestuia. Acești receptori tactili au structura cea mai simplă, iar dacă atingerea firelor de păr continuă, ei încetează să mai trimită stimuli. Receptorii care se găsesc în număr mai mare în zonele lipsite de păr, de exemplu pe vârful degetelor și buze, au forma unor mici discuri. Deoarece fibrele nervoase sunt cuprinse în aceste discuri, receptorii răspund mai lent la presiune și continuă să transmită stimuli atunci când presiunea este menținută. Alți receptori cu structură mai complicată sunt formați din membrane ce se înfășoară în jurul unei terminații nervoase ca foile de ceapă și răspund la o presiune mai susținută. În plus, transmiterea de stimuli la sistemul nervos este influențată de temperatura la care receptorii operează. Aceasta explică de ce simțul nostru tactil este diminuat la temperaturi scăzute.

Căile nervoase

Unele fibre care conduc informația tactilă intră în măduva spinării și, fără oprire, ajung direct în trunchiul cerebral. Aceste fibre conduc informații de presiune și, în mod particular, un anumit nivel de presiune. De aceea este nevoie ca ele să trimită mesaje direct către centri nervoși superiori, astfel că senzația bine localizată poate fi evaluată fără a fi diminuată de o prelucrare la nivelul măduvei spinării.

Alte fibre nervoase ce transportă informații asupra unor atingeri mai difuze pătrund în substanța cenușie a măduvei spinării, unde întâlnesc o rețea de celule care efectuează o analiză inițială a informațiilor. Aceasta este aceeași zonă care primește mesaje de la receptorii dureroși din piele și din alte zone ale corpului. Mesajele tactile și dureroase se transmit și ajung împreună la măduva spinării, ceea ce face ca acestea să fie resimțite în același timp.

Analiza efectuată la nivelul măduvei spinării filtrează informațiile care sunt transmise ascendent la creier. Materia cenușie a măduvei spinării acționează ca un organ interpus, așa că informația dureroasă poate fi suprimată aici datorită transmiterii concomitente a unor impulsuri tactile, limitând cantitatea de informații nesemnificative care trebuie transmise. Această împărțire a căilor tactile în două compartimente - unul care merge direct la trunchiul cerebral și altul care este analizat de măduva spinării - face posibilă păstrarea discriminării fine a sensibilității tactile. De

aceea putem aprecia cu acuratețe nivelul presiunii și poziția unei atingeri, dar dacă presiunea este prea mare sau prea ascuțită, analizatorii dureroși intră în acțiune prin conexiunile din măduva spinării.

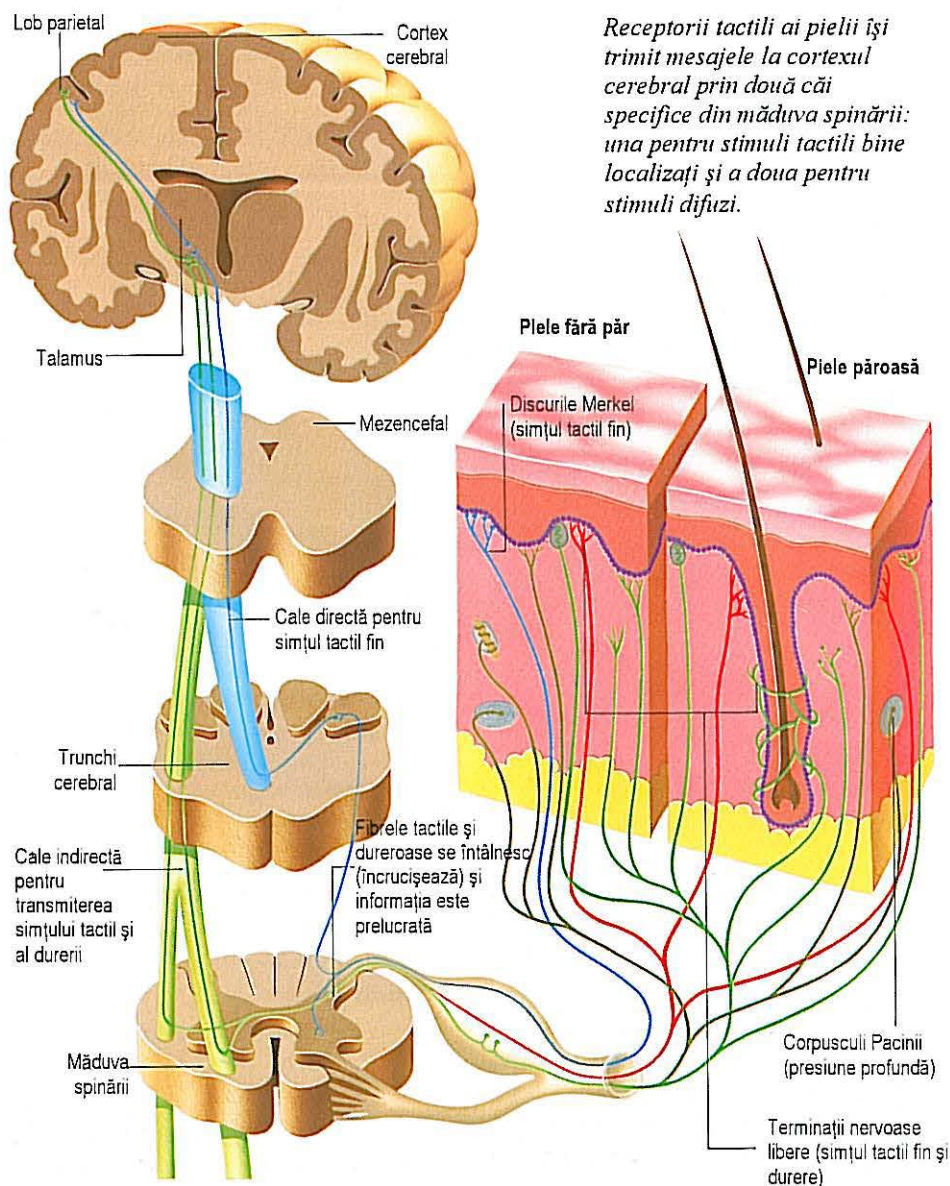
Releele senzoriale

Indiferent dacă senzațiile tactile de la piele au sosit pe calea directă sau după interpretarea din măduva spinării, ele se termină în nucleul de materie cenușie din talamus, unde informațiile venite de la diferitele tipuri de receptori din piele sunt asamblate și coordonate. Aceasta permite centrilor superiori din cortexul cerebral să formeze un tablou al senzațiilor tactile de care noi devenim, în acest mod, conștienți. De la talamus, informația în stare brută este transmisă la o arie îngustă, situată în

partea anterioară a lobului parietal.

Această arie senzitivă primară a cortexului prelucrează informația înainte de a o transmite la ariile senzoriale secundară și terțiară. În aceste din urmă arii se conturează tabloul sediului, tipului și semnificațiilor senzațiilor tactile pe care le percepem și are loc corelarea cu amintirile unor senzații precedente, ca și cu stimulii senzoriali care sunt recepționați de ochi și urechi.

O importanță foarte mare o are coordonarea la acest nivel a senzațiilor tactile cu perceperea poziției în care se găsesc membrele, articulațiile și degetele; acest lucru este important, pentru că ne face capabili să determinăm dimensiunile și forma unui obiect și ne ajută să le distingem între ele.



Vorbirea

Vorbirea este una dintre cele mai complexe și mai delicate operații efectuate de organism. În final, vorbirea, limbajul și înțelegerea sunt controlate și coordonate de către creier. Centrii vorbirii, unde cuvintele sunt decodificate și de unde semnalele și comenzile sunt trimise la sutele de mușchi din plămâni, laringe și gură - implicați în producerea vorbirii - se găsesc în cortexul cerebral.

Întregul sistem respirator și toate structurile musculare de la abdomen la nas joacă un anumit rol în emiterea sunetelor, dar, dintre acestea, laringele, limba, buzele și palatul moale sunt cele mai importante.

Laringele

Laringele este organul vorbirii conținând corzile vocale, care vibrează pentru a produce vorbirea. În consecință, este un instrument extrem de delicat, dar, de asemenea, are și o funcție mai puțin complexă - o poartă de trecere spre plămâni.

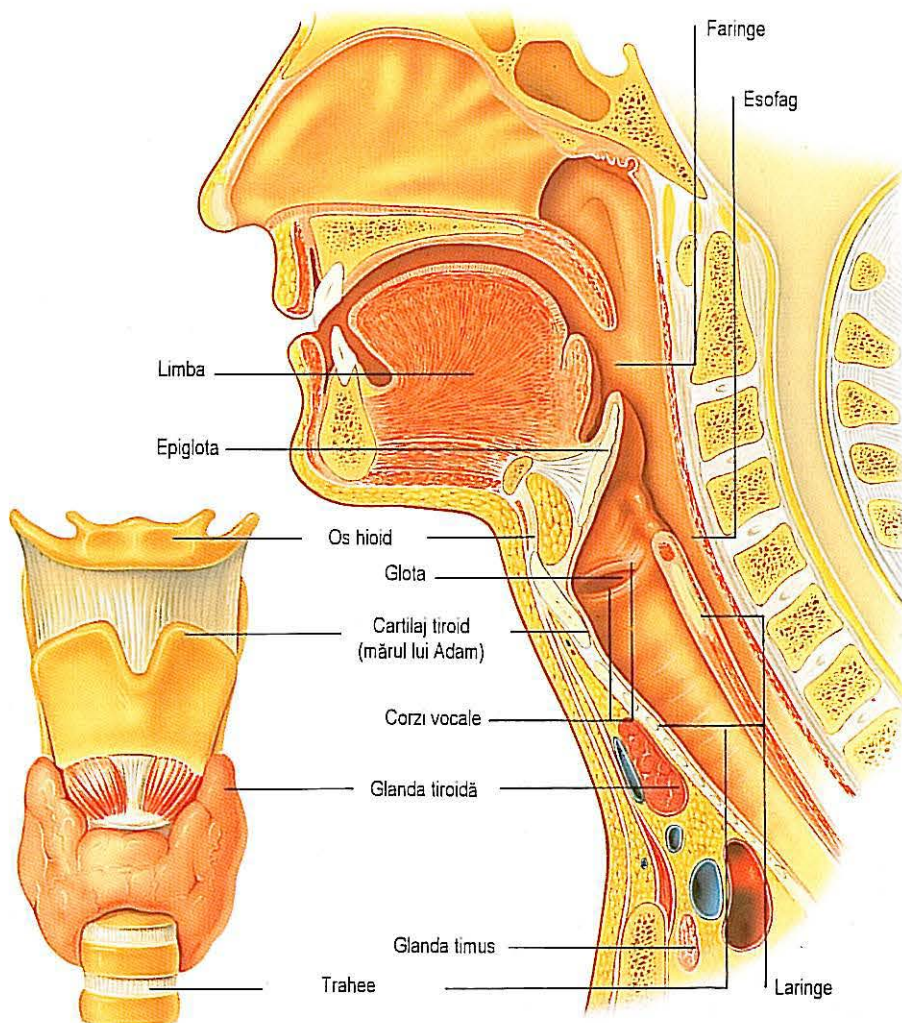
Când mâncăm sau bem, laringele se închide ermetic, făcând ca hrana sau lichidele să alunece în esofag, care conduce la stomac. Când avem nevoie să inspirăm și să expirăm este, bineînțeles, deschis.

Laringele este situat aproximativ pe linia mediană a gâtului, în partea superioară a traheei. Este, în esență, o porțiune specializată a traheei, cu un înveliș extern cartilaginos. Deasupra lui se găsește epiglota, o clapă care acoperă comunicarea dintre faringele inferior și laringe, denumită glotă.

Acțiunea epiglotei este controlată automat de către creier, dar, uneori, acesta este inadecvat și atunci lichidele sau particulele de hrană pătrund în laringe, luând deci o "cale greșită". În afara cazului în care o înghițitură de mâncare este îndejuns de mare încât să se oprească în laringe, ea va fi eliminată prin tuse.

Corzile vocale îndeplinesc o funcție asemănătoare cu cea a anciei unui instrument de suflat, cum ar fi clarinetul. Când un muzician suflă aerul prin ancie, lemnul sau plasticul de grosime mică vibrează, producând sunetul de bază, care este apoi modificat de conductele și orificiile instrumentului. În mod similar, corzile vocale vibrează în timpul vorbirii, iar sunetele produse sunt modificate de faringe, nas și gură. Corzile vocale sunt două pliuri fine, asemănătoare ca formă buzelor care se închid și se deschid după cum trece aerul prin ele. O extremitate este

Localizarea și structura laringelui



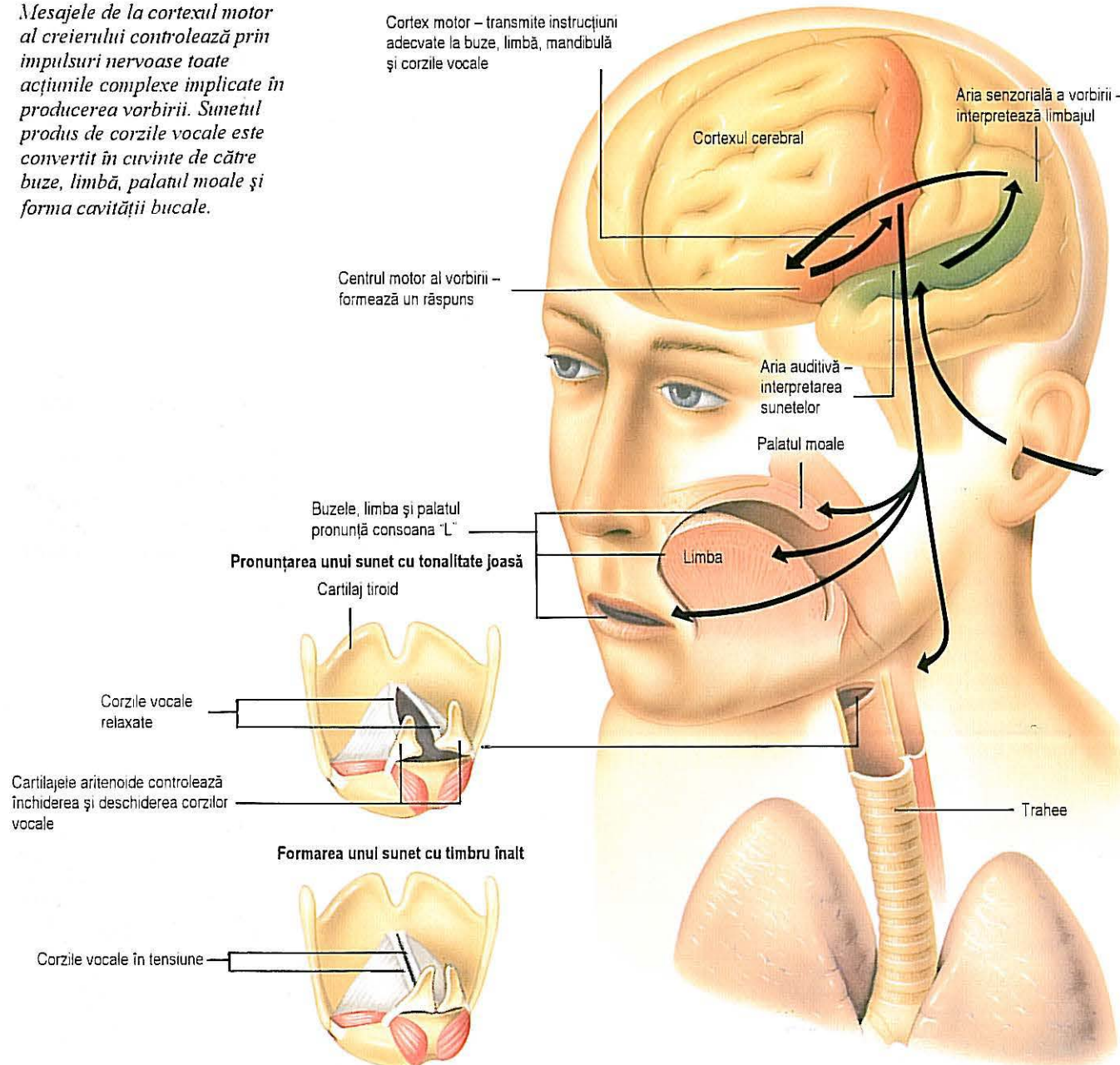
atașată de o pereche de cartilaje mobile, denumite aritenoidale, în timp ce a doua este ferm ancorată de cartilajul tiroid, care formează mărul lui Adam. Cartilajele aritenoidale își modifică poziția astfel încât spațiul dintre corzi variază ca formă între un V, deschis în timpul vorbirii, la o fantă îngustă în timpul deglutiției. Vibrația corzilor vocale în timpul vorbirii apare atunci când spațiul dintre ele se îngustează și aerul din plămâni este expulzat prin acest spațiu în laringe. Aceasta se numește fonație. Amplitudinea vocii este determinată de forța cu care aerul este expulzat, iar tonalitatea - de lungimea și gradul de tensionare ale corzilor vocale. Profunzimea și timbrul natural al vocii sunt determinate de forma și mărimea faringelui și a laringelui, a nasului și a gurii; acesta este motivul pentru care bărbații care, în general, au corzile vocale mai lungi și cu

Vedere anterioară și laterală a laringelui. În interiorul laringelui se găsesc corzile vocale fixate pe porțiuni cartilaginoase cu o formă particulară. În cursul expirației, aerul le face să vibreze, ceea ce produce sunetele. Cartilajele pot tensiona sau relaxa corzile, producând sunete cu tonalitate înaltă sau joasă.

mișcare mai liberă tind să aibă voci mai profunde decât femeile, care, în general, au un laringe mai mic decât bărbații.

Cavitatea bucală este profund implicată în vorbire, deoarece ajută la modelarea sunetelor emise de cavitatea fonatorie a laringelui. Pronunțarea unor consoane cum ar fi K sau T, de exemplu, necesită ca aerul ce vine de la laringe să fie mult diminuat de limba și palat, în timp ce vocalele A și E nu necesită acest lucru, ci doar o anumită poziție a limbii și dinților.

Mesajele de la cortexul motor al creierului controlează prin impulsuri nervoase toate acțiunile complexe implicate în producerea vorbirii. Sunetul produs de corzile vocale este convertit în cuvinte de către buze, limbă, palatul moale și forma cavității bucale.



Fiecare sunet este determinat de o mișcare ușor diferită a buzelor, limbii și dinților. Capacitatea surzilor de a citi pe buze se datorează rolului pe care cavitatea bucală îl joacă în producerea vorbirii.

Producerea sunetelor

Pentru a transforma sunetele simple emise de corzile vocale în cuvinte inteligibile, buzele, limba, palatul moale și cavitățile care dau rezonanță vocii își au fiecare rolul lor. Cavitățile rezonante includ toată cavitatea bucală, nasul, faringele (care leagă cavitatea bucală cu esofagul) și cutia toracică. Controlul acestor structuri este realizat de către sute de mușchi, care conlucrează cu o viteză incredibilă. Deci, vorbirea este alcătuită din vocale și

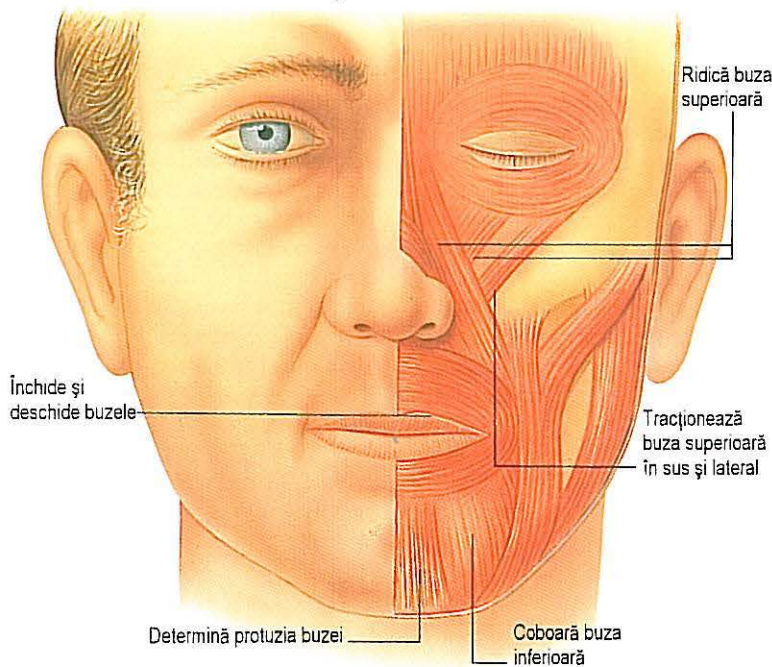
consoane. Calitățile rezonante ale diferitelor cavități ale gurii și sistemului respirator determină individualitatea vocii. De exemplu, așa-numitele sunete nazale, cum ar fi **m**, **n** și **ng** necesită, pentru o pronunție corectă, o rezonanță liberă a nasului. Încercați să vă strângeți de nas atunci când spuneți ceva - efectul comic arată cum spațiul aerian al nasului conferă claritate vorbirii noastre. Diferiți oameni au forme diferite ale nasului, toracelui și gurii, de aceea sunetele vocilor sunt diferite. Craniul, de asemenea, intră în rezonanță când vorbim și o parte din ceea ce spunem se va auzi datorită transmiterii prin oasele craniului, la fel ca și sunetele captate de urechi. Aceasta nu furnizează numai un "feedback" vital în ce privește

propria vorbire, dar explică și de ce vocale noastre sună atât de neobișnuit când sunt redată pe o bandă magnetică - sunetele pe care le auzim în acest caz sunt doar cele transmise prin aer.

Rolul creierului

Vorbirea și funcțiile asociate sunt concentrate într-o singură emisferă. La o persoană care folosește mâna dreaptă, aceasta este de obicei emisfera stângă și la o persoană ce folosește mâna stângă este emisfera dreaptă. Această arie a creierului se împarte în centrul motor al vorbirii care controlează mușchii cavității bucale, faringelui și laringelui și centrul senzitiv care interpretează semnalele care vin pe calea nervilor acustici.

Mușchii mimicii



Stânga: Mișcările buzelor sunt orchestrate de către mușchii arătați mai sus. Buzele joacă un rol vital în vorbire – de exemplu, când pronunțăm consoana "b", buzele sunt întâi lipite, așa că fluxul aerian este reținut și apoi eliberat brusc, pentru a forma sunetul.

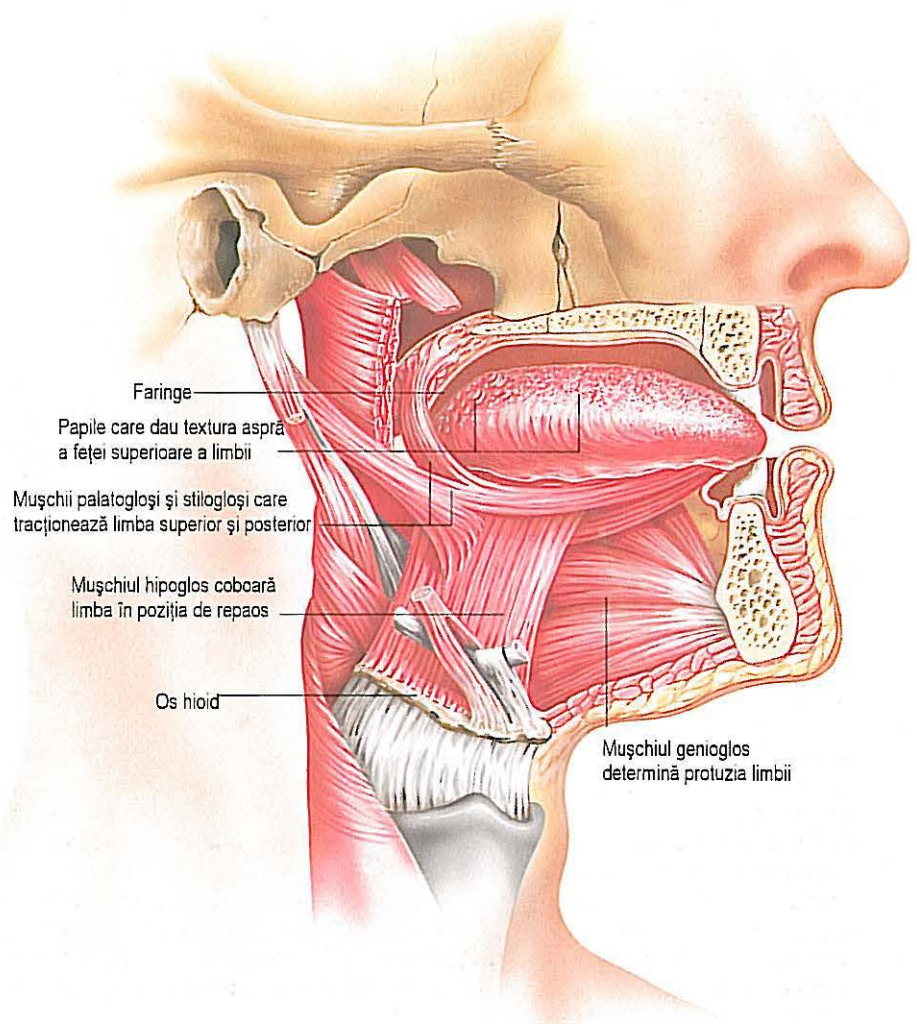
Mai jos: Poziția limbii și a musculaturii ei. Ca și laringele și buzele, limba este esențială pentru comunicarea umană prin enunțarea vorbirii. Diferența dintre pronunția unei consoane "S" tare și clară și pronunția aceleiași consoane cu un ton estompat este determinată doar de acțiunea limbii.

De asemenea, în apropiere se află zonele creierului care controlează auzul (prin care înțelegem ce spun cei din jurul nostru), vederea (prin care descifrăm cuvântul scris) și mișcările complexe ale mâinii folosite la scris, cântatul la un instrument etc.

Conversația este un proces foarte complicat și primul eveniment care are loc când auzim o persoană vorbind este acela că centrii auzului, din cortexul cerebral, recunosc ansamblul semnalelor auditive ce sosesc de la urechi. Centrul senzorial al vorbirii decodifică cuvintele astfel încât celelalte zone ale creierului implicate în proces pot recunoaște cuvintele și formula un răspuns. Odată ce o replică a fost formulată, centrul motor al vorbirii și trunchiul cerebral devin operaționali. Trunchiul cerebral controlează atât mușchii intercostali, situați între coaste care determină expansiunea plămânilor, cât și mușchii abdominali, care determină presiunea aerului inspirat și expirat. Pe măsură ce aerul este expulzat din plămâni, aria motorie comandă în același timp mișcările corzilor vocale în fluxul de aer expirat, determinând vibrația acestora și producând un sunet simplu.

Gradul presiunii aplicate asupra plămânilor în timpul expirației determină viteza de trecere a aerului printre corzile vocale și, cu cât aceasta este mai mare, sunetul produs are o intensitate mai mare. Atunci când șoptim, corzile vocale sunt foarte îndepărtate, așa că nu vibrează realmente la trecerea aerului, ci se comportă numai ca suprafețe de frecare. Dar în cea mai mare parte, pronunțarea cuvintelor este realizată de mișcarea buzelor, limbii și palatului moale – controlate de cortexul cerebral.

Poziția limbii



Coordonare

Mișcările suple ale unui campion de gimnastică sau atletism dezvăluie cât de fin controlează creierul uman sutele de mușchi ai trunchiului și membrelor. Pentru a atinge o secvență atât de complicată de acțiuni, creierul uman a dezvoltat un sistem complex de control și ghidaj, care face să pară primitive computerele noastre sofisticate.

Copiii se nasc cu multe reflexe. Ca un exemplu al acestor reflexe la adult, gândiți-vă cât de repede vă veți retrage mâna de pe o farfurie încinsă! Peste această acțiune reflexă simplă sunt suprapuse mișcările controlate de creier. Pentru fiecare acțiune pe care o efectuați, unii mușchi se vor contracta și cei mai mulți își mențin contractia pentru a stabiliza restul corpului. Procesul prin care contracțiile mușchilor individuali sunt sincronizate de către creier pentru a produce o activitate normală este denumit coordonare.

Mecanismul coordonării

Pentru a înțelege acest mecanism, cel mai bine este să analizăm o acțiune de fiecare zi, cum ar fi aplecarea peste o masă pentru a ridica o ceașcă de cafea. Cum

controlează creierul această sarcină aparent simplă? Înainte ca ceașca de cafea să fie ridicată, au loc o serie de evenimente.

Întâi, trebuie să "știți" unde sunt situate ceașca și mâna dumneavoastră și relația dintre ele. Aceasta înseamnă că encefalul trebuie să fie capabil să formeze "o hartă" a spațiului exterior pentru a planifica mișcarea necesară și este denumită percepție spațială. Percepția mediului extern trebuie apoi interpretată de creier, pentru a putea rezolva problema apucării ceștii de cafea de pe masă. Acest plan de acțiune trebuie apoi transformat într-un set detaliat de comenzi care este trimis la mușchi, astfel încât să se contracte în ordinea corectă.

Odată mișcarea începută, fluxuri continue de informații sunt recepționate de la toți senzorii (nervii) din mușchi și articulații, care transmit poziția și starea lor de contracție. Toate aceste informații trebuie să fie integrate și retransmise pentru a ține "harta" la zi și a face orice ajustări necesare.

Ca să mișcați mâna pentru a ridica ceașca de cafea trebuie să vă aplecați puțin

în față. Aceasta modifică centrul de greutate al corpului. Toate mecanismele de echilibru trebuie controlate pentru a asigura modificările corecte ale tonusului muscular, permițând mișcarea peste masă pe care creierul vostru a ordonat-o. Aceasta înseamnă că tonusul bazal al multor altor mușchi necesită să fie monitorizat și coordonat.

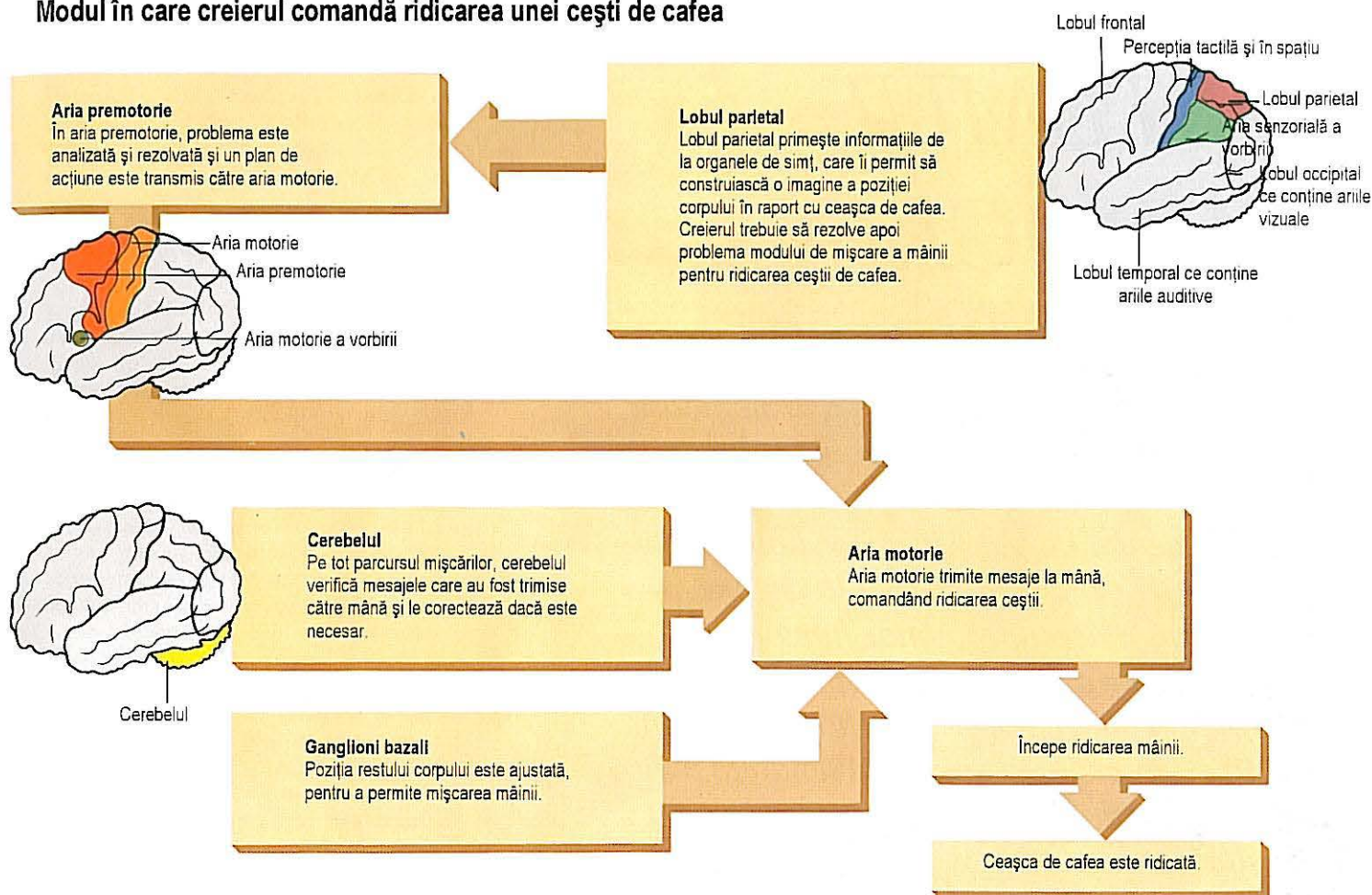
Primele stadii ale coordonării

Toate mișcările intenționate necesită exerciții înainte ca ele să devină coordonate. Chiar și acțiuni obișnuite cum ar fi mersul au reprezentat, odată, o problemă motorie majoră pentru fiecare copil în dezvoltare.

Nivelul înalt de coordonare atins de atleți, cum ar fi al acestui campion la săritura peste garduri, este dat de participarea unei mari părți din creier. Mișcările oculare sunt coordonate de ariile receptoare din creier, care, apoi, prin interacțiune cu nervii și mușchii, fac posibile mișcările fin controlate și precis încadrate în timp ale restului organismului.



Modul în care creierul comandă ridicarea unei cești de cafea



Schema arată clar modul în care acțiuni simple, pe care le efectuăm zilnic sunt de fapt compuse din numeroase activități care implică creierul, nervii și mușchii – toate putând fi realizate într-o fracțiune de secundă.

Pe măsură ce creierul copilului se maturizează și interconexiunile sale se multiplică, reflexele primitive cu care s-a născut (cum ar fi reacția de apărare ce determină desfacerea mâinilor) sunt înlocuite cu tipuri de mișcare de o complexitate progresivă. Acestea apar ca rezultat al creșterii sensibilității copilului. O jucărie îi poate atrage privirea, deoarece culoarea strălucitoare produce un semnal puternic în centrul vizual, dar copilul află că a atins mână nu este suficient pentru a ajunge la obiect, astfel că este forțat să se miște spre el. Primele încercări de mișcare ale membrilor nu sunt coordonate, acestea nefiind corelate între ele. Dar acest lucru permite dezvoltarea conexiunilor cerebrale necesare pentru apariția unui set de acțiuni care fac posibil un târâș coordonat. Odată ce această etapă a fost atinsă, mesajele trimise de la creier la mușchi se

îmbunătățesc, până când nici un obiect de la nivelul solului nu scapă razei de acțiune a copilului. Când copilul descoperă că poate sta într-o poziție verticală, cerebelul trebuie să analizeze un nou set de informații venit de la centrul echilibrului din trunchiul cerebral. Mersul este o nouă aptitudine ce trebuie învățată, necesitând multe încercări, în timpul cărora cerebelul cooperează cu cortexul motor pentru a transmite comenzi corespunzătoare la mușchi. Elementele separate ale fiecărei acțiuni învățate în acest mod sunt preprogramate în măduva spinării, dar ele trebuie să formeze un sistem coerent pentru a produce o mișcare coordonată, asemănătoare cu modul în care o orchestră trebuie să aibă un dirijor înainte de a produce un sunet melodios prin acțiunea concertată a tuturor instrumentelor sale.

Odată ce aceste aptitudini relativ simple au fost perfecționate, creierul devine atât de bine programat încât nu mai este necesară concentrarea - cortexul premotor transmite comanda din mers și setul corect de instrucțiuni intră în acțiune pentru a produce mișcările implicate și complexe. Cerebelul controlează desfășurarea

acțiunii, dar acesta este din ce în ce mai puțin un eveniment conștient. Dacă o problemă este introdusă în sistem, cum ar fi schimbarea posturii piciorului determinată de purtarea tocurilor înalte, este necesară o oarecare reprogramare și concentrare în timp ce cortexul motor este instruit în acest mod.

Coordonarea avansată

Aceasta implică coordonarea mișcărilor oculare cu centrul receptorilor vizuali din creier și apoi cu mișcările restului corpului.

Este evident că acest tip de coordonare, ce utilizează cea mai mare parte din creier, este ultima care se maturizează în copilărie. Formează baza învățării mișcărilor complexe necesare în diferite sporturi sau alte aptitudini, cum ar fi cântatul la un instrument muzical.

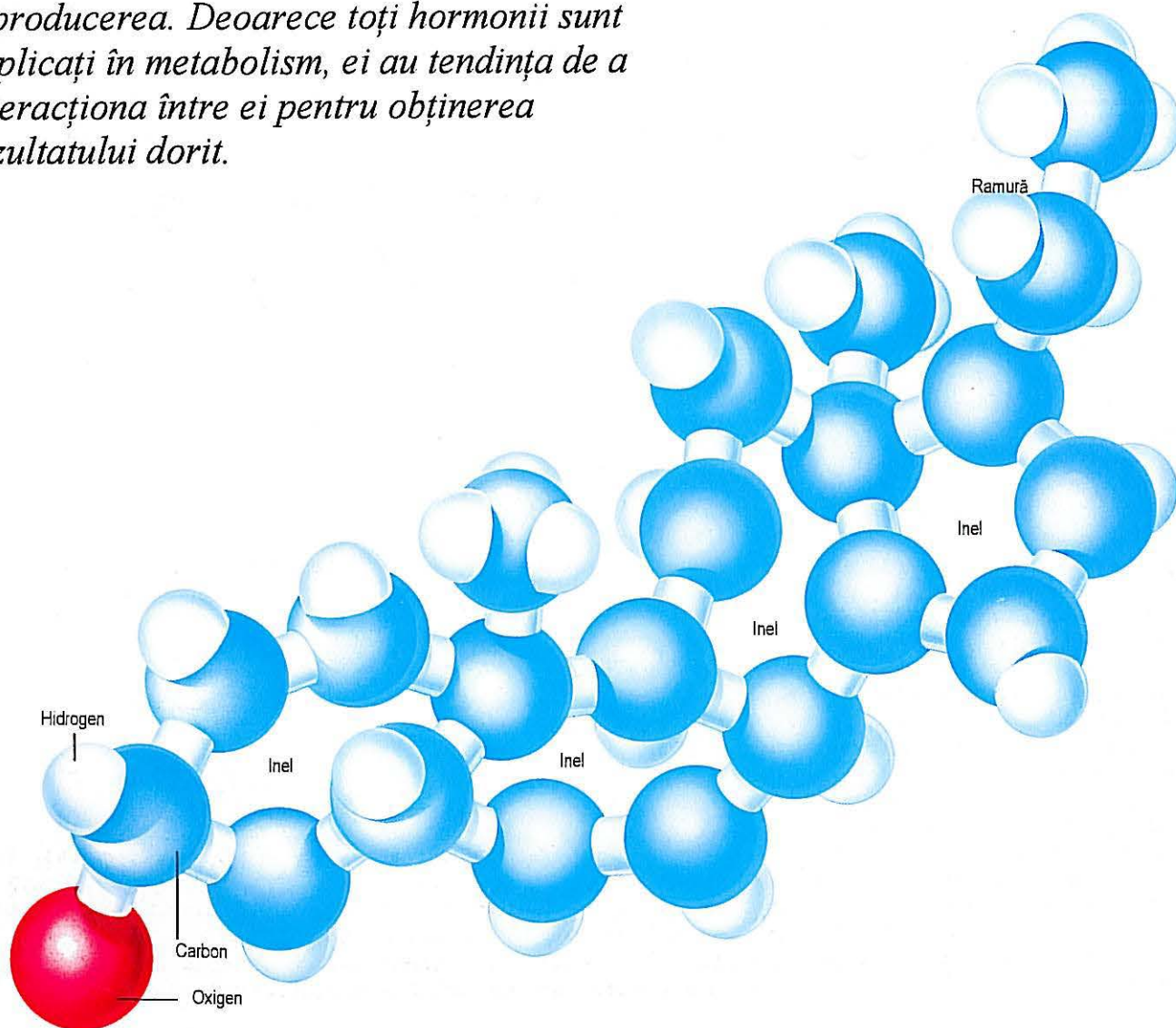
Creierul unor oameni pare a fi încă de la naștere mai bine echipat pentru a se dezvolta într-o direcție particulară. Totuși, în mare măsură, diferențele între aptitudinile oamenilor în tipuri complexe de coordonare depind de gradul în care se pot concentra pentru a-și dezvolta aceste programe.

CAPITOLUL 5

SISTEMUL ENDOCRIN

Multe din funcțiile organismului sunt controlate de glandele endocrine, care ajută la menținerea conlucrării armonioase dintre diferitele părți ale organismului.

Prin secretarea în sânge a unor substanțe chimice denumite hormoni, ele sunt capabile să transmită mesaje la organe și stimulează îndeplinirea unor funcții specifice cum ar fi creșterea și reproducerea. Deoarece toți hormonii sunt implicați în metabolism, ei au tendința de a interacționa între ei pentru obținerea rezultatului dorit.



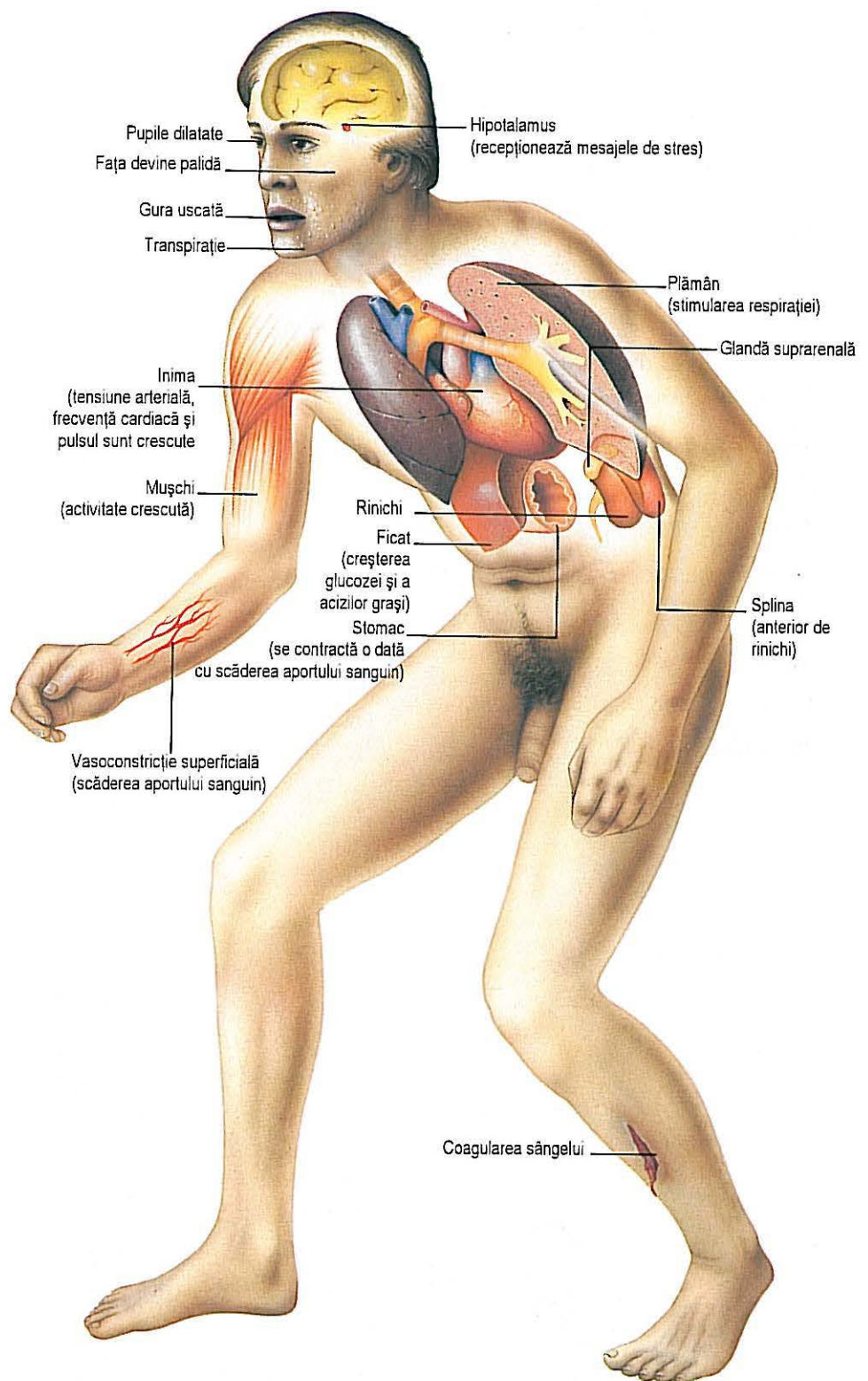
Hormonii

Hormonii sunt mesagerii chimici ai organismului. Ei sunt sintetizați în glande speciale situate în diferite locuri din corp și circulă prin sânge către celule ale organismului - denumite celule țintă - unde își exercită efectul. Glandele responsabile în cea mai mare măsură pentru producerea și eliberarea majorității hormonilor sunt grupări de celule denumite glande endocrine datorită faptului că își descarcă produșii direct în fluxul sanguin, și nu prin intermediul unui duct, cum fac glandele exocrine.

Modul de acțiune al hormonilor

În comparație cu nervii, hormonii tind să acționeze mai lent și, de asemenea, să aibă o acțiune prelungită în timp. Nu toți hormonii acționează atât de lent, dar mulți din cei cu acțiune prelungită sunt implicați în activități vitale fundamentale, cum ar fi creșterea și reproducerea. În general, hormonii acționează controlând sau influențând metabolismul celulelor țintă, de exemplu, prin determinarea gradului în care ele utilizează substanțele nutritive și eliberează energie sau dacă aceste celule ar trebui să producă sau nu lapte, păr sau orice alt produs al metabolismului corpului.

Deoarece au efecte pe o arie largă, hormonii produși de glandele endocrine



Stânga: Modelul unei molecule steroidice. Hormonii sunt fie proteine sau derivați proteici, fie steroizi. Cei din urmă includ hormonii sexuali și cei secretați de corticosuprarenale. Toți steroizii au aceeași structură moleculară de bază. Molecula este compusă din atomi de hidrogen, oxigen, carbon, formând un model de 17 atomi de carbon dispuși în patru lanțuri legate. Compoziția chimică a diferiților steroizi prezintă modificări doar la nivelul ramurilor atașate de inele.

Dreapta: Adrenalina secretată de medulosuprarenală este cunoscută ca fiind hormonul care determină reacția de agresivitate și apărare. Odată eliberată din glandă, are efecte instantanee asupra organismului. Acest hormon acționează asupra unei părți a sistemului nervos autonom, astfel încât într-o situație de urgență organismul ia o atitudine de atac sau apărare. Adrenalina nu este produsă numai în fața unui pericol fizic, dar și în caz de stres psihologic. Când secreția este crescută pentru o perioadă mai lungă de timp, ea poate avea efecte adverse asupra organismului.

maiores sunt denumiți hormoni generali; aceștia includ insulina și hormonii sexuali. Organismul produce mulți alți hormoni care acționează mult mai aproape de locul unde sunt produși. Un astfel de hormon local este secretina, care este produsă în

duoden ca răspuns la prezența hranei. Hormonul parcurge o mică distanță prin sânge către pancreasul din vecinătate și stimulează eliberarea unui suc apos conținând enzime (catalizatori chimici), esențial pentru digestie.

Proteinele și steroizii

Toți hormonii sunt activi în cantități foarte mici. În multe cazuri, mai puțin de o milionime dintr-un gram este suficientă pentru îndeplinirea unei acțiuni.

Ca structură chimică, hormonii se împart în două categorii: cei care sunt proteine sau derivați proteici și cei care au o structură steroică ce conțin inele steroidice. Hormonii sexuali și hormonii produși de porțiunea externă sau cortexul glandei suprarenale sunt toți hormoni steroizi.

Insulina este o proteină, iar hormonii tiroidieni sunt produși pe baza unei proteine și sunt derivați proteici.

Când fiecare hormon ajunge la celula țintă, poate acționa doar dacă se fixează de un receptor al acesteia. Odată ce s-a legat de receptor, hormonul acționează prin stimularea formării unei substanțe denumită AMP-ciclic (adenozin monofosfat ciclic). Se crede că acțiunea AMP-ciclic se datorează activării unui număr de sisteme enzimatice din interiorul celulei, astfel încât reacțiile specifice sunt stimulate, obținându-se produșii necesari. Reacțiile fiecărei celule țintă depind de procesele chimice specifice. Astfel, AMP-ciclic, produs de prezența insulinei, determină prelucrarea și utilizarea glucozei de către celulă, în timp de glucagonul, de asemenea produs de pancreas, determină eliberarea glucozei din celule și creșterea nivelului ei în sânge pentru a putea fi folosită ca substrat energetic pentru activitatea fizică.

După ce și-au îndeplinit funcția, hormonii sunt inactivați de însăși celulele țintă sau sunt transportați la ficat pentru inactivare, apoi degradați și fie executați, fie folosiți pentru producerea unor noi molecule hormonale.

Rolul hipotalamusului

Hipotalamusul realizează conexiunea dintre sistemul nervos și glandele endocrine. Una din funcțiile sale majore este cea de releu pentru impulsurile dintre creier și alte organe cum ar fi rinichiul. Acest lucru se realizează prin intermediul unora dintre mediatorii chimici eliberați de celulele nervoase din creier și, ca răspuns la stimulare, se eliberează hormoni.

Cei doi hormoni produși în hipofiza posterioară, hormonul antidiuretic, ADH și oxitocina, sunt eliberați din hipofiză sub controlul direct al impulsurilor nervoase generate în hipotalamus. Există de asemenea o legătură între celulele nervoase din hipotalamus și secreția hipofizei anterioare. La fel, celulele nervoase specializate din hipotalamus produc factori de eliberare care trebuie să acționeze asupra celulelor hipofizei anterioare înainte ca acestea să-și elibereze hormonii.

Principalii hormoni secretați de sistemul endocrin

Purpuriu – hormoni hipofizari care influențează direct organismul

Roșu – hormoni hipofizari care influențează alte glande

Galben

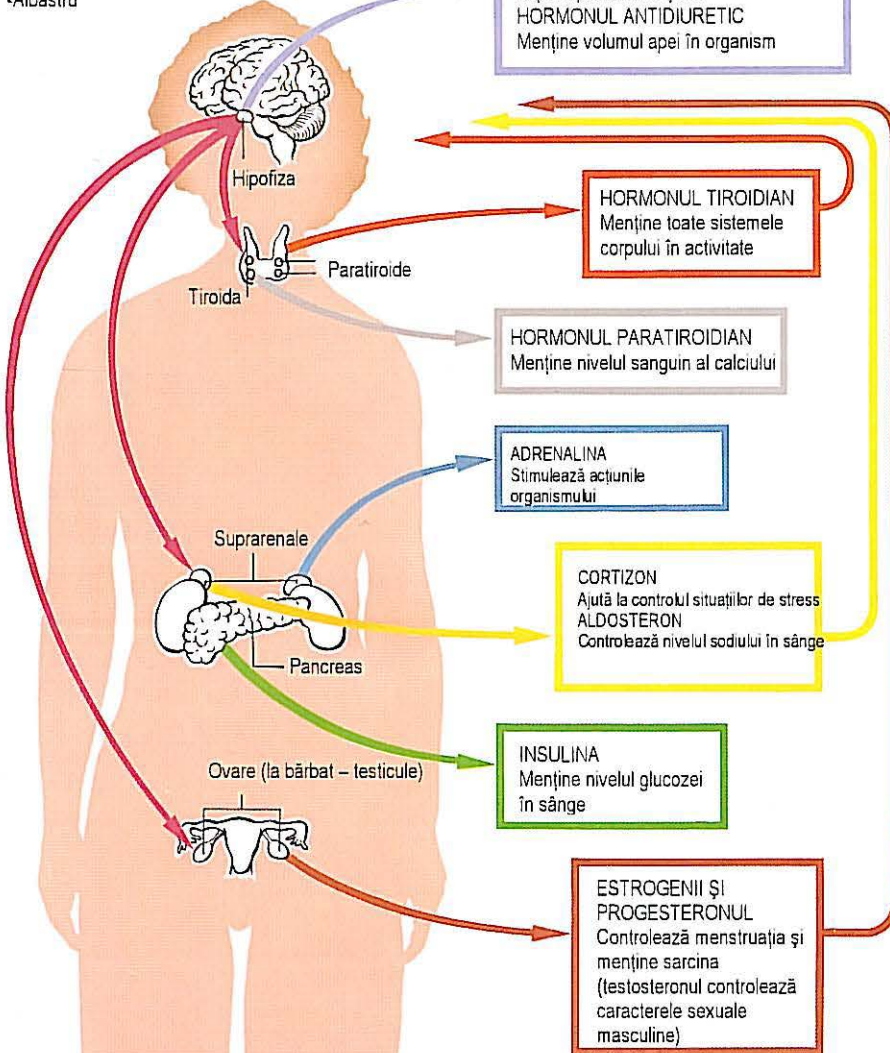
Portocaliu – secreția hormonală controlată de hipofiză

Maro

Gri

Verde – hormoni secretați independent

Albastru



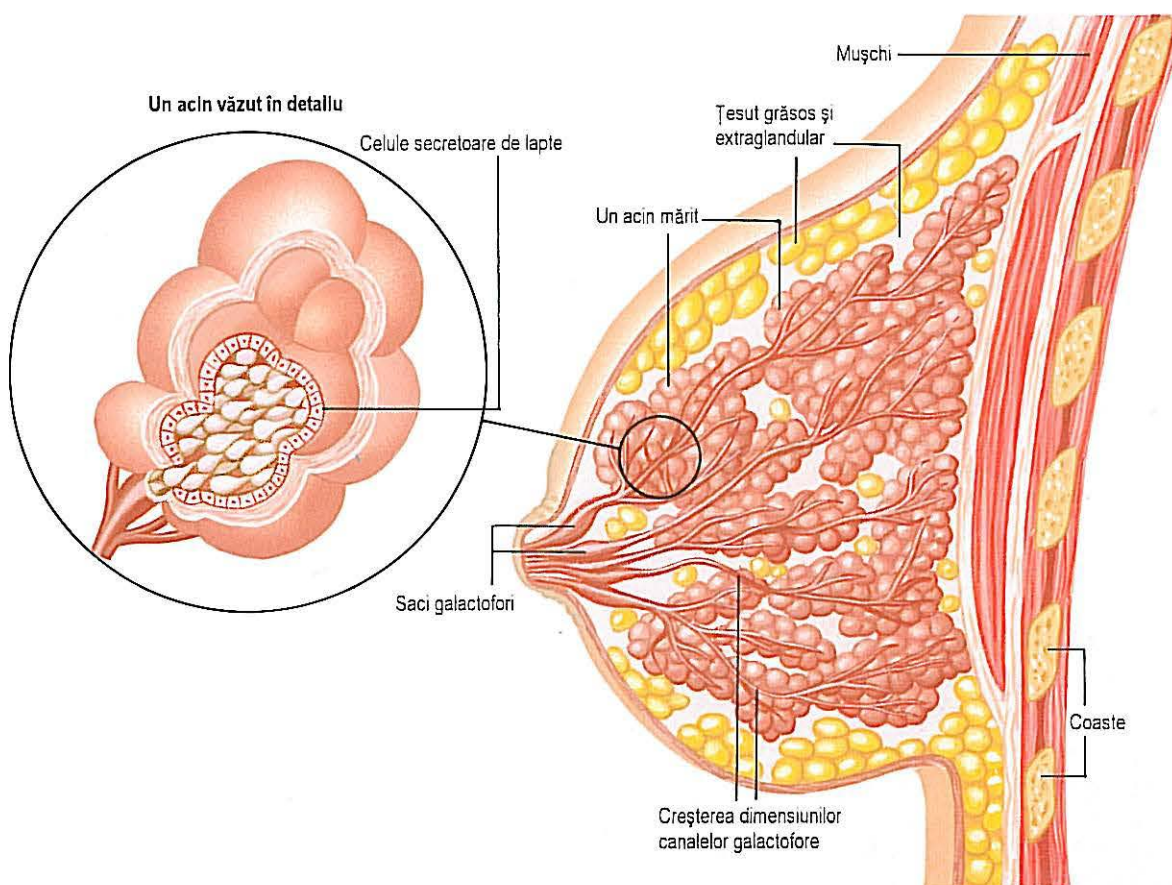
Efectele asupra emoțiilor

Legătura strânsă dintre creier și hipofiză explică în mare măsură existența unei conexiuni bine definite între hormoni și emoții. Multe femei, de exemplu, observă că, dacă sunt neliniștite sau triste, regularitatea ciclului menstrual se modifică. De asemenea, nivelul hormonilor - estrogeni și progesteron - care controlează ciclul menstrual poate avea efecte profunde asupra stărilor emoționale ale unei femei.

Scăderea bruscă a nivelurilor hormonale ce apare chiar înaintea menstruației este considerată a juca un rol important în producerea simptomelor sindromului premenstrual, în timp ce nivelele hormo-

Pe lângă producerea hormonilor proprii, hipofiza are o influență enormă asupra multor glande endocrine. Hormonii hipofizari influențează activitatea glandelor suprarenale, tiroidă și de reproducere. Hipofiza controlează, de asemenea, secreția de hormon paratiroidian.

nale ridicate de la mijlocul ciclului dau naștere unei senzații de confort. De asemenea, s-ar putea să nu fie întâmplător faptul că acesta este momentul în care femeile sunt mai fertile și mai expansive sexual. Nivelele hormonale pot să fie de asemenea modificate de factorii emoționali.



Dreapta: Doi hormoni hipofizari sunt responsabili pentru producția laptelui: prolactina stimulează sânul pentru a produce lapte și oxitocina declanșează fluxul lactat. Laptele de sân este secretat de celulele care delimitează acinul (deasupra). Pe măsura hrănirii copilului, laptele curge prin ducte, de unde este supt prin mamelon.

În timpul preludiului sexual, de exemplu, se crede că nivelele de estrogeni și progesteron cresc ca un rezultat direct al stimulării plăcute a creierului, în timp ce însuși gândul de a avea contact sexual cu cineva care îți repugnă fizic este literalmente un inhibitor, deoarece inhibă producția de hormoni.

La sfârșitul perioadei reproductive, adică la perioada menopauzei, femeile pot prezenta mari tulburări emoționale. Aceasta se datorează, în parte, faptului că ovarele nu mai răspund la hormonul foliculino-stimulent, astfel încetând producția de estrogeni și progesteron. Aceste modificări de temperament se pot datora, de asemenea, și factorilor psihologici. Este interesant de observat că, după o naștere, scăderea bruscă a hormonilor din sistem poate avea efecte emoționale similare cu cele de la menopauză.



Glandele endocrine

Glanda pituitară (hipofiza) este principala glandă a organismului. Ea nu numai că își produce proprii hormoni, dar influențează, de asemenea, secreția hormonală a altor glande. Glanda hipofiză se găsește la baza creierului. Ea este conectată cu hipotalamusul printr-o tijă de țesut nervos și funcționează în strânsă legătură cu această zonă a creierului. Împreună, hipofiza și hipotalamusul controlează multe aspecte ale metabolismului, înțelegând prin aceasta diferitele procese chimice al căror rol este de a menține în funcție fiecare parte a organismului.

Structură și funcție

Glanda hipofiză este situată în interiorul unei "șei" osoase protective denumită sella turcica (o expresie latină ce înseamnă șaua turcească). Șaua turcească poate fi observată clar pe o radiografie a craniului, mărirea acesteia indică existența unui

proces patologic al glandei, impunând investigații.

Glanda este împărțită în două porțiuni, fiecare cu o funcție relativ independentă de a celeilalte. Jumătatea posterioară sau hipofiza posterioară este conectată cu hipotalamusul prin tija hipofizară. Ea are doar doi hormoni principali, care, de fapt, sunt produși de hipotalamus. De acolo, ei sunt transportați de-a lungul fibrelor nervoase specializate la hipofiza posterioară și sunt eliberați când hipotalamusul primește mesajele adecvate despre starea organismului. De aceea, din mai multe puncte de vedere, hipofiza posterioară și hipotalamusul pot fi considerate ca o unitate.

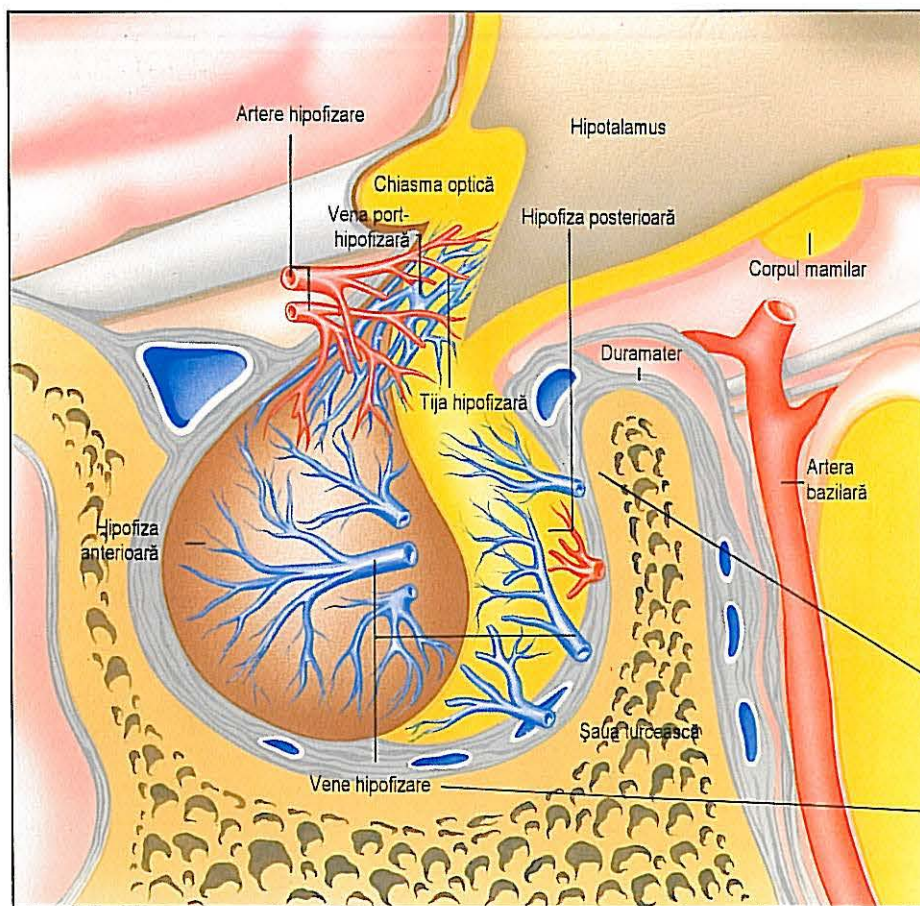
Hipofiza anterioară produce hormoni care activează alte glande importante din corp ca și unul sau doi hormoni ce acționează direct asupra țesuturilor. Deși nu este legată direct de hipotalamus,

funcțiile lor se corelează foarte strâns.

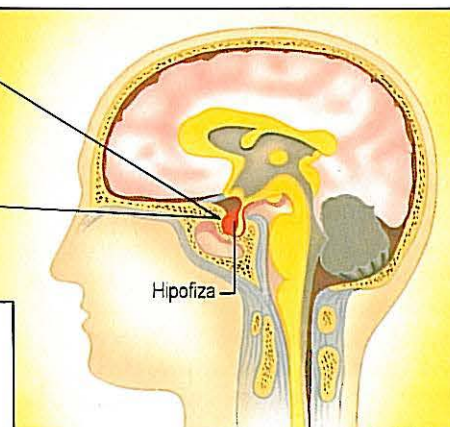
Întrucât hipofiza anterioară nu are căi nervoase directe cu hipotalamusul, ea depinde de o serie de factori de eliberare și inhibiție ce controlează eliberarea hormonilor. Unii dintre acești factori sunt ei înșiși hormoni specializați eliberați de hipotalamus și care acționează asupra hipofizei aflată la câțiva milimetri distanță. Ei sunt transportați printr-un sistem special de vase sanguine denumit sistemul port-hipofizar. Acest sistem se întinde între hipotalamus și hipofiză.

Deși multe dintre comenzile de eliberare a hormonilor vin de la hipotalamus, hipofiza anterioară are un grad de control independent asupra eliberării lor. Secreția unor hormoni este inhibată de substanțe care circulă în sânge. Un exemplu în acest sens este hormonul TSH (tirostimulant), care stimulează producția glandei tiroide, situată la baza gâtului. Eliberarea de TSH de către hipofiză este inhibată atunci când în sânge se găsesc nivele crescute de hormoni tiroidieni. Acesta este un principiu important în controlul secreției multor hormoni hipofizari și este denumit "feedback negativ". Aceasta înseamnă că nivelele hormonilor finali produși în glande situate la distanță de hipofiză (dar dependente de ea) nu pot crește niciodată prea mult, deoarece feedback-ul negativ va stopa producerea hormonilor stimulanți.

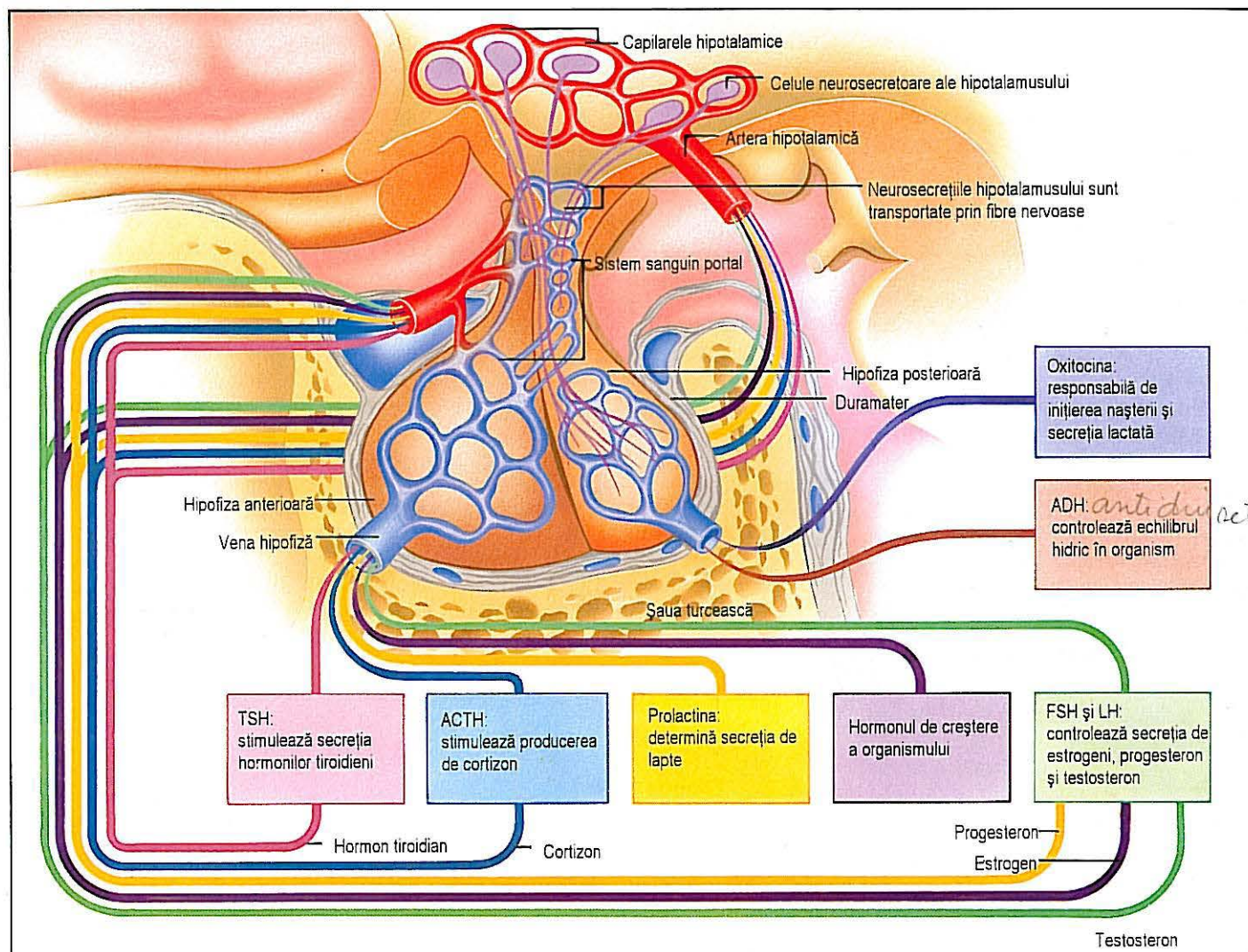
Localizarea și structura glandei hipofize (pituitară)



Hipofiza este situată în partea inferioară a creierului, protejată de o șă osoasă numită sella turcica.



Activitatea hormonală a hipofizei



Hormonii hipofizari

Hipofiza posterioară eliberează doi hormoni denumiți hormonul antidiuretic sau ADH și oxitocina. Produce, de asemenea, un număr de substanțe numite neurofizine, ale căror funcție și importanță nu sunt clarificate. Totuși, nu există nici o dovadă că acestea funcționează ca adevărați hormoni.

ADH controlează echilibrul apei în organism. El acționează la nivelul tubilor renali, modificând capacitatea lor de a reține sau elibera apă. Aceasta înseamnă că țesutul renal este capabil de a absorbi mai multă sau mai puțină apă din urină, după necesități, pe măsură ce aceasta trece prin tubi. Când ADH este secretat în sânge, rinichii tind să rețină apa. Când hormonul nu este secretat, se elimină, prin urină, mai multă apă din organism.

Rolul oxitocinei este mai puțin clar. Ea este implicată în inițierea travaliului și determină contracția uterină. Joacă, de asemenea, un rol important în declanșarea

secreției lactate a sânilor. La bărbați, se crede că oxitocina poate avea legătură cu apariția orgasmului.

Hipofiza anterioară produce șase hormoni principali. Patru dintre aceștia controlează secreția altor glande importante din organism: tiroida, glandele suprarenale și gonadele (testiculele, la bărbați, și ovarele, la femei).

Activitatea glandei tiroide este declanșată de TSH, în timp ce cortexul (porțiunea externă a glandelor suprarenale) este influențată de ACTH (hormonul adreno-corticotrop). Nivelele generale ale hormonilor tiroidieni și ale cortizonului din glandele suprarenale sunt menținute printr-o combinație de feedback negativ, acționând la nivelul hipofizei și semnale suplimentare care vin de la hipotalamus - de exemplu, în situații de stres.

Hipofiza anterioară eliberează, de asemenea, FSH (hormonul foliculostimulent) și LH (hormonul luteinizant). Aceștia sunt cunoscuți sub numele de

Există patru hormoni hipofizari care activează un organ pentru a produce un hormon. Hormonii din circulație vor acționa, o parte, asupra hipofizei, controlând astfel secreția acestia, și o altă parte va ajunge la hipotalamus, stimulând neurosecrețiile care vor merge înapoi la hipofiză prin sistemul port-hipofizar, pentru a controla eliberarea diversilor hormoni.

gonadotrofine, ce influențează glandele sexuale. Ei stimulează producerea a doi hormoni sexuali majori, estrogen și progesteron, care, la sexul feminin, controlează ciclul menstrual. La bărbați, FSH și LH stimulează secreția hormonilor masculini și a spermatozoizilor.

Prolactina este unul dintre cei doi hormoni ai hipofizei anterioare care par să acționeze direct asupra țesuturilor, fără a stimula altă glandă. Prolactina este implicată serios în controlul mecanismelor de reproducere.

De asemenea, prolactina are un rol mult mai complex la femei decât la bărbați. De fapt, rolul ei la bărbat nu este clar, deși, când este în exces, poate avea efecte negative.

La femei, prolactina stimulează glanda mamară pentru producerea laptelui. Când este prezentă în cantități mari, inhibă ovulația și ciclul menstrual. Aceasta explică faptul că, la femeile care alăptează, concepția este improbabilă (deși alăptarea nu este un mijloc contraceptiv absolut sigur).

Celălalt hormon produs de hipofiza anterioară este denumit hormon de creștere; rolul său, după cum sugerează și numele, este de a asigura creșterea normală. Având o importanță majoră în cursul copilăriei și adolescenței, hormonul continuă să aibă rol și la maturitate,

întrucât determină modul în care țesuturile organismului utilizează zaharurile.

Glanda tiroidă

Glanda tiroidă se găsește la nivelul gâtului, imediat sub laringe. Glanda are doi lobi, care se află anterior și lateral de trahee. Cei doi lobi sunt uniți printr-o punte mică de țesut și poate exista un lob central mai mic denumit piramidal. La adulți, glanda are o greutate de aproximativ 20 gr (2/3 unci).

Funcția glandei este producerea hormonului tiroidian, tiroxina. Privită la microscop, glanda prezintă mulți foliculi de dimensiuni mici; aceștia sunt insulițe de țesut conținând un material coloidal, o substanță proteică de care hormonul tiroidian se leagă, putând fi apoi eliberat de către enzime.

Tiroxina nu are numai o singură activitate specifică. Este eliberată din glandă și după aceea este preluată probabil din sânge de către toate celulele corpului. Se pare că există un receptor la suprafața nucleului celular care răspunde la acest hormon. Efectul global al hormonului este creșterea cantității de energie utilizată de celule; crește de asemenea cantitatea de proteine prelucrate de celule. Deși rolul

exact al hormonului în interiorul celulei nu este cunoscut, el este esențial pentru viață.

Glanda tiroidă conține iod care este vital pentru activitatea sa. Este singura parte din organism care necesită iod și tiroida captează foarte eficient tot iodul disponibil din sânge. Absența iodului din dietă determină o disfuncție a tiroidei și, prin urmare, mărirea glandei, o stare denumită gușă endemică.

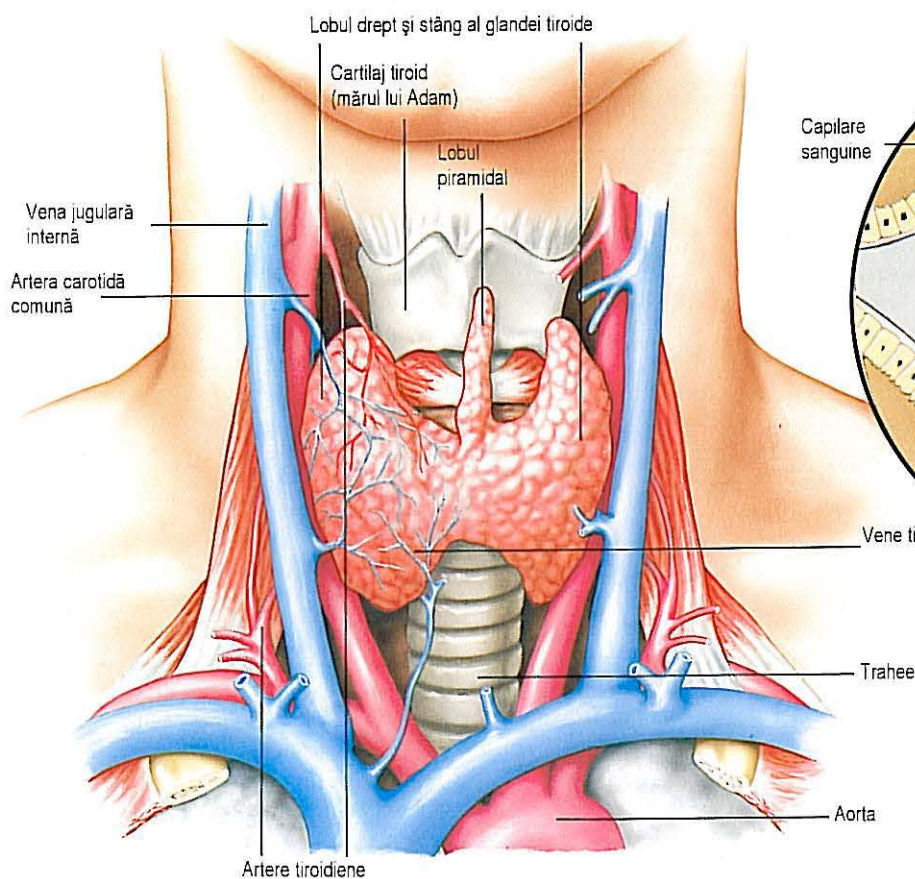
Ca multe din glandele endocrine, tiroida este sub controlul hipofizei. Când hipofiza produce TSH, crește cantitatea de hormon tiroidian eliberat din glandă.

Cantitatea de TSH produsă de hipofiză crește dacă nivelul tiroxinei din circulație scade și scade dacă acesta crește, ceea ce va avea drept rezultat un nivel al hormonului tiroidian relativ constant în sânge.

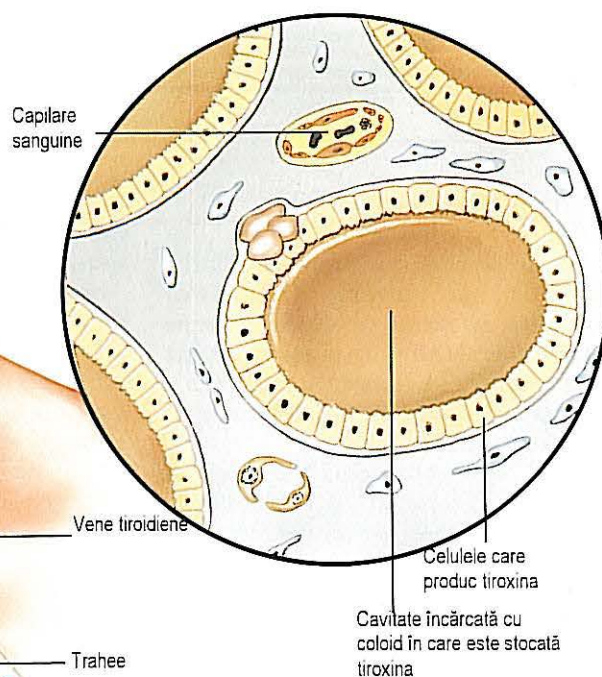
Hipofiza este ea însăși sub influența hipotalamusului și cantitatea de TSH produsă va crește după eliberarea unui factor denumit TRH (hormonul de eliberare a TSH) din hipotalamus. Această situație este complicată de faptul că hormonul tiroidian este eliberat sub două forme, în funcție de numărul de atomi de iod pe care îl conține.

Mai jos: *Prezentarea anatomică a poziției glandei tiroide în raport cu structurile înconjurătoare ale gâtului, incluzând mărul lui Adam și traheea. În medallion este o secțiune prin tiroidă, care evidențiază celulele ce produc și stochează principalul hormon tiroidian - tiroxina.*

Glanda tiroidă

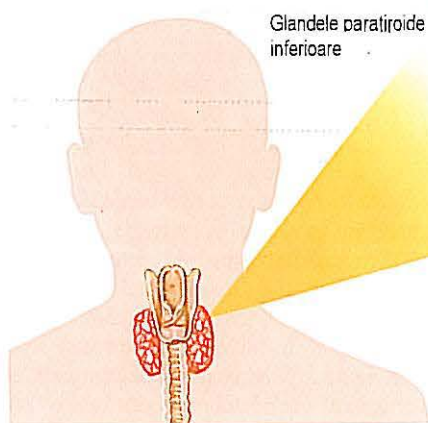
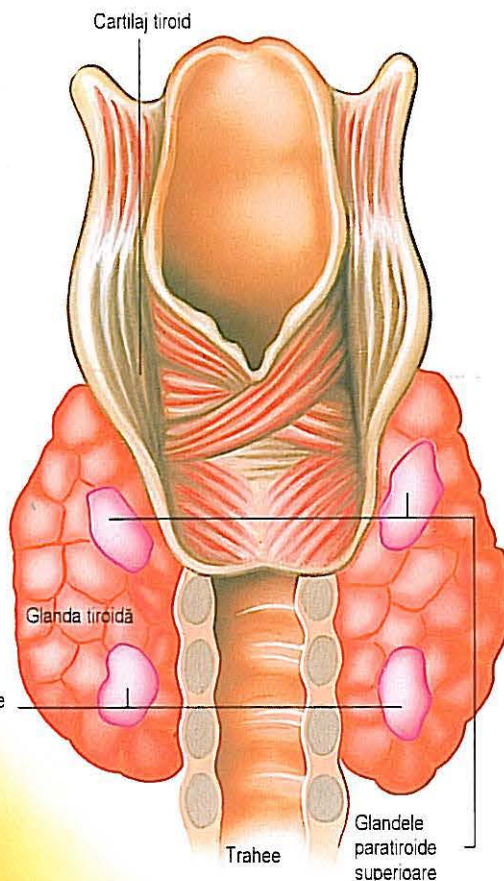


Secțiune prin tiroidă



Paratiroidele ajută la controlul nivelului calciului în organism. Cele două de sus - paratiroidele superioare - se găsesc în spatele tiroidei. În mod curios, cele două de jos - paratiroidele inferioare - pot fi situate în interiorul tiroidei (ca în ilustrație) sau chiar lângă căile aeriene superioare.

Paratiroidele



Glandele paratiroidice

Paratiroidele sunt patru glande mici situate în spatele glandei tiroide. Ele joacă un rol major în controlul nivelului calciului din organism. Calciul este un mineral vital, nu doar pentru că este elementul structural principal în formarea oaselor și a dinților, dar și pentru că joacă un rol central în funcționarea mușchilor și a celulelor nervoase. Nivelul calciului din organism trebuie menținut în limite relativ constante, altfel mușchii își încetează acțiunea. Aici intervin glandele paratiroidice: ele mențin un nivel stabil al calciului.

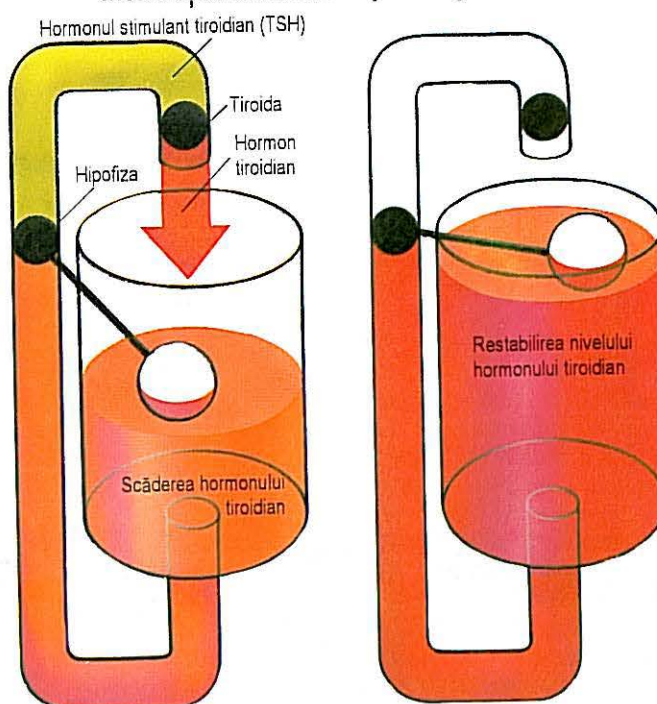
Absorbția calciului în sânge este controlată de vitamina D, pe care o obținem din unele alimente sub acțiunea luminii solare, și de un hormon important produs de paratiroidice, numit hormonul paratiroidian sau PTH. Dacă nivelul calciului este prea scăzut, paratiroidele secretă o cantitate crescută de hormon care eliberează calciul din oase pentru a crește nivelul sanguin. Invers, dacă este prea mult calciu, paratiroidele opresc secreția de PTH, scăzând astfel nivelul calciului.

Paratiroidele sunt atât de mici încât sunt dificil de identificat. Cele două paratiroidice superioare sunt situate în spatele tiroidei, iar cele două paratiroidice inferioare se pot găsi chiar în interiorul glandei tiroide și, uneori, mai jos, în faringe.

Interacțiunea dintre hipofiză și tiroidă

Majoritatea hormonilor eliberați din glandă sunt sub formă de tetraiodotironină, care conține patru atomi de iod și este cunoscut sub numele de T4. Totuși, hormonul activ la nivel celular este triiodotironina, care conține trei atomi de iod și este numit T3. Deși glanda eliberează o cantitate mică de T3 în sânge, cea mai mare parte din secreție este reprezentată de T4, fiind convertită în T3 la nivelul țesuturilor. Uneori, țesuturile își modifică modul în care convertesc T4, producând o formă inactivă de T3.

Când nivelul hormonilor tiroidieni este scăzut (stânga), hipofiza secretă TSH (hormonul stimulator tiroidian), care declanșează producerea acestuia. Când există destul hormon tiroidian (dreapta), hipofiza oprește secreția de TSH.



Pancreasul

Pancreasul, una dintre cele mai mari glande din corp, reprezintă de fapt două glande într-una. Aproape toate celulele sale au funcție de secreție. El este o glandă endocrină cu secreție de hormoni, din care insulina este cel mai important. Este, de asemenea, o glandă exocrină, ce își elimină secreția în intestin (sau altă cavitate a corpului), mai degrabă decât în sânge.

Pancreasul este situat transversal în partea superioară a abdomenului, anterior de coloana vertebrală, aortă și vena cavă (artera și vena principală a corpului). Duodenul înconjoară capul pancreasului.

Restul pancreasului este constituit din corp și coadă, care se întinde mult la stânga coloanei vertebrale.

Unitatea structurală de bază a pancreasului sunt acinii, aglomerări de celule secretoare în jurul capătului unui duct unic. Fiecare duct se unește cu ductele altor acini până când toate ajung în ductul principal, care străbate partea centrală a pancreasului. Printre acini se află mici grupe de celule denumite Insulele Langerhans; acestea constituie componenta endocrină a pancreasului ce secretă insulina, de care organismul are nevoie pentru controlul constant al glucozei.

Insulele produc, de asemenea, un hormon denumit glucagon, care are mai degrabă un efect de creștere decât de scădere a nivelului glucozei în sânge. Nu este clar rolul glucagonului în succesiunea evenimentelor din viața de fiecare zi.

Scopul insulinei este de a menține nivelul glucozei din sânge în limite normale. Un deficit al acestui hormon produce diabetul, o condiție ce poate fi tratată cu injecții cu insulină animală sau insulină sintetică.

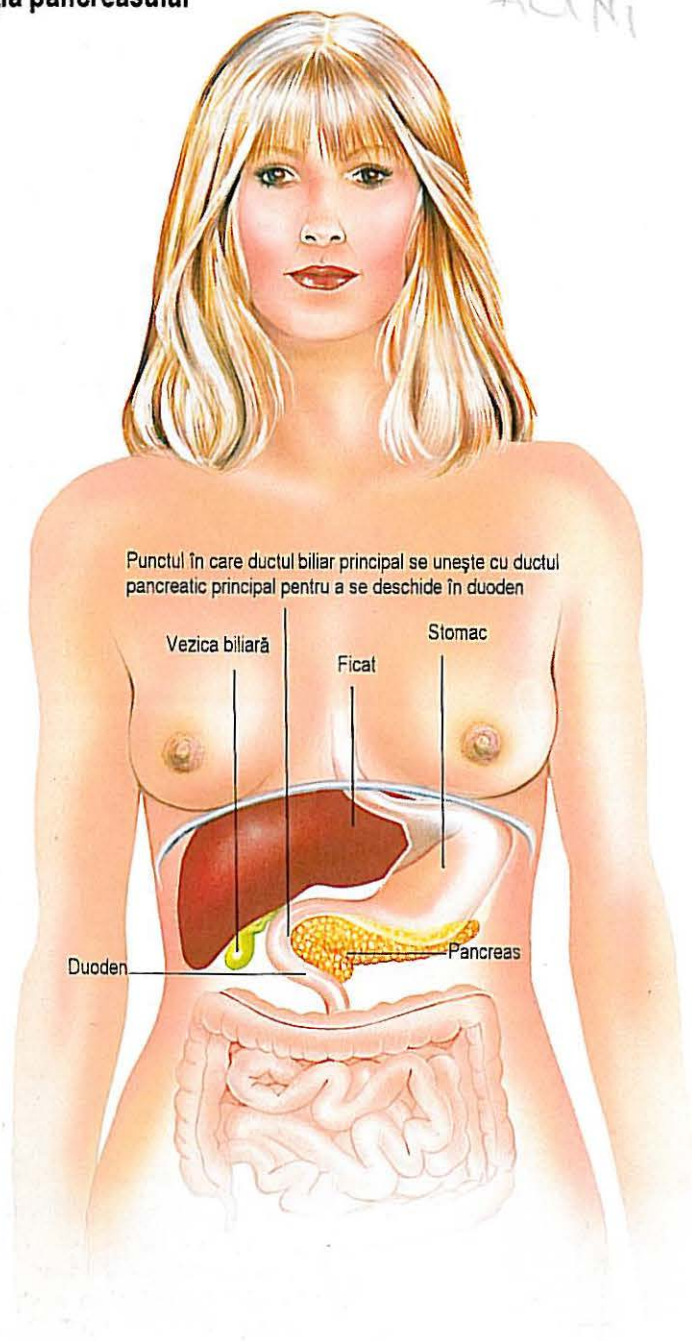
Dacă nivelul glucozei din sânge începe să crească dincolo de anumite limite, Insulele Langerhans răspund prin eliberare de insulină în circulație. Insulina acționează apoi contracarând efectul altor hormoni, cum ar fi cortizonul și adrenalina - care cresc nivelul glucozei în sânge.

Insulina își exercită efectul permițând glucozei să treacă din circulație în interiorul celulelor pentru a fi utilizată drept sursă de energie. Dar dacă insulina este absentă din sistem, mecanismul de reglare al nivelului glucozei sanguine este absent, deoarece glucoza din sânge nu poate fi convertită în surse de energie pentru celule, având drept rezultat diabetul.

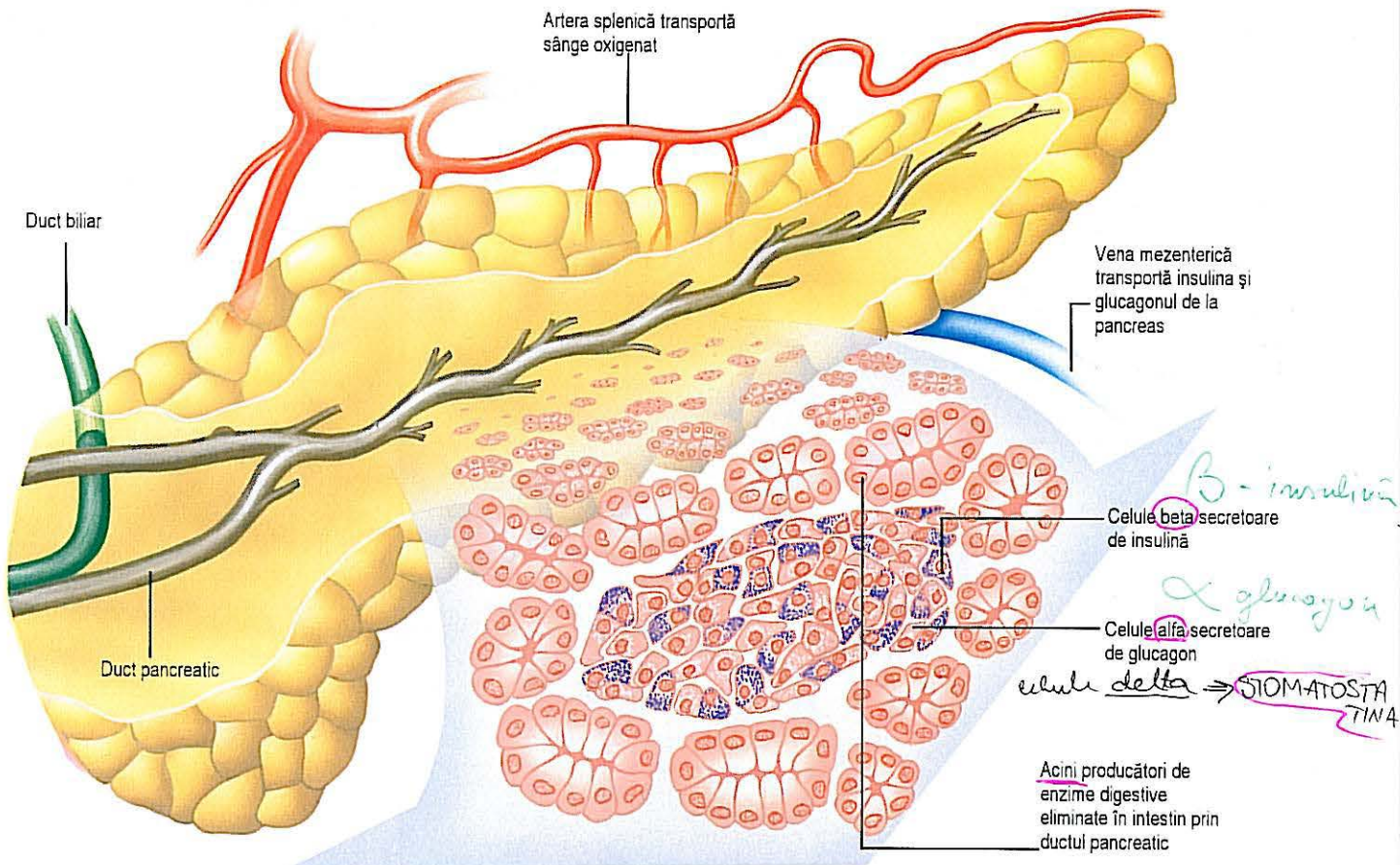
Există două tipuri de diabet. Primul tip denumit diabet zaharat este boala pe care o cunoaștem ca diabet propriu-zis. Al doilea tip, denumit diabet insipid, este foarte rar și rezultă dintr-o insuficiență a glandei pituitare. La cei mai mulți bolnavi de diabet, lipsa insulinei se datorează unei insuficiențe a pancreasului, determinată de distrugerea celulelor producătoare de insulină. Nu se știe exact cum apare această distrugere, dar ea reprezintă subiectul multor cercetări. Se pare că unii oameni au o mai mare probabilitate în a dezvolta diabet și că un anumit eveniment - posibil o infecție - poate declanșa diabetul. Tipul de diabet cu debut brusc, datorită unui deficit sever de insulină, tinde să afecteze tinerii și copiii și este deseori denumit diabet juvenil. Din fericire, poate fi tratat cu injecții cu insulină produsă din pancreas de bovine sau porcine.

Majoritatea diabeticilor, totuși, suferă de ceea ce se numește diabet de maturitate sau senil. În acest caz, pancreasul produce insulină, frecvent în cantități normale, dar țesuturile corpului nu sunt sensibile la acțiunea ei și acest fapt determină nivelele crescute de glucoză din sânge.

Pancreasul are un rol dublu: produce hormonii pancreatici, insulina și glucagonul, care ajută la menținerea echilibrului glucozei în sânge. De asemenea, are o importantă funcție în digestie, deoarece secretă enzime digestive în intestinul subțire.

Poziția pancreasului

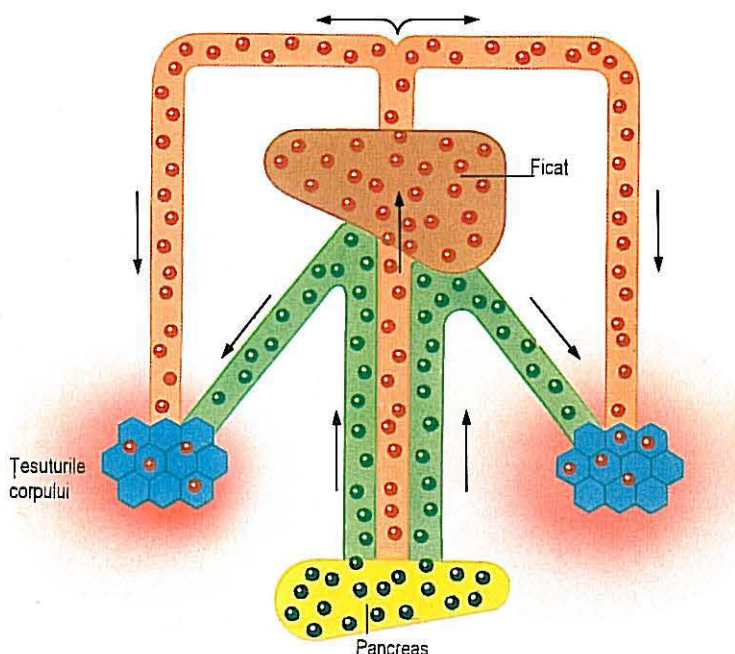
Sinteza insulinei în organism



Rolul insulinei

● Insulină
● Glucoză

Acțiunea normală a insulinei



Sus: Insulina și glucagonul sunt sintetizate în Insulele Langerhans. Ei pătrund în fluxul sanguin prin vena mezenterică și echilibrează nivelul glucozei din sânge. Un deficit de insulină cauzează diabetul; tratamentul constă în administrare de insulină.

Stânga: Când insulina este produsă de pancreas, favorizează stocarea glucozei - de care celulele organismului au nevoie pentru a produce energia în ficat. Când celulele au nevoie de energie suplimentară și, în consecință, de mai multă glucoză, aceasta va fi eliberată și insulina face posibilă folosirea ei de către celule.

Această condiție este deseori însoțită de fenomenul de obezitate, iar acesta trebuie tratat prin dietă, astfel încât aportul de glucide să fie redus. De obicei, există un tratament de susținere a dietei sub forma medicamentelor ce stimulează pancreasul pentru a produce mai multă insulină. Acest tablou al celor două tipuri de diabet este prea schematic. În realitate, cele două tipuri tind să evolueze unul către celălalt.

Unii adulți și chiar copii par să aibă tipul cu debut la maturitate, în timp ce pacienți în vârstă pot avea nevoie de insulină pentru a menține un nivel scăzut al glucozei în sânge.

Hormonii suprarenalieni și funcțiile lor

Sursa	Hormonul	Funcții
Medulo-suprarenală	Adrenalina	Pregătește organismul pentru activități fizice
	Noradrenalina	Menține presiunea arterială
Cortico-suprarenală	Aldosteron	Reglează excreția sării prin rinichi. Menține echilibrul între sodiu și potasiu. Are rol și în utilizarea hidrocarbonaților de către corp
	Cortizon	Stimulează prelucrarea glucozei furnizore de energie. Reduce sinteza grăsimilor în organism
	Hormonii sexuali	Suplimentează hormonii sexuali produși de gonade

Glandele suprarenale

Glandele suprarenale sunt situate imediat deasupra rinichilor, așezate ca niște scufii pe polul superior al fiecărui rinichi. Fiecare glandă este constituită din două părți distincte: medulara la interior și învelișul extern, denumit cortex. Aceste zone secretă diferiți hormoni, fiecare cu o funcție proprie.

Medulara este partea glandei care secretă adrenalina și compusul asemănător, noradrenalina. Împreună, sunt cunoscuți ca hormonii de "luptă și fugă", deoarece ei pregătesc organismul pentru efortul suplimentar cerut pentru întâmpinarea pericolului, acomodarea la stres sau rezolvarea unor sarcini dificile.

Medulo-suprarenala este în strânsă legătură cu sistemul nervos. Este exact ce ne-am aștepta de la o glandă responsabilă de pregătire a organismului pentru a fi capabil de o reacție instantanee.

Astăzi, pericolele și stresul pe care le întâlnim sunt atât psihologice, cât și fizice, dar în ambele situații organismul are aceeași reacție fizică. Există un val de adrenalină care crește frecvența cardiacă și forța de contracție. Acest lucru crește presiunea arterială, contractând în același timp vasele sanguine de la suprafața corpului și cele intestinale, redirecționând fluxul sanguin către inimă. Motivul pentru care ne facem "albi de frică". Ea transformă, de asemenea, glicogenul stocat în ficat și în mușchi în glucoza necesară pentru energia suplimentară.

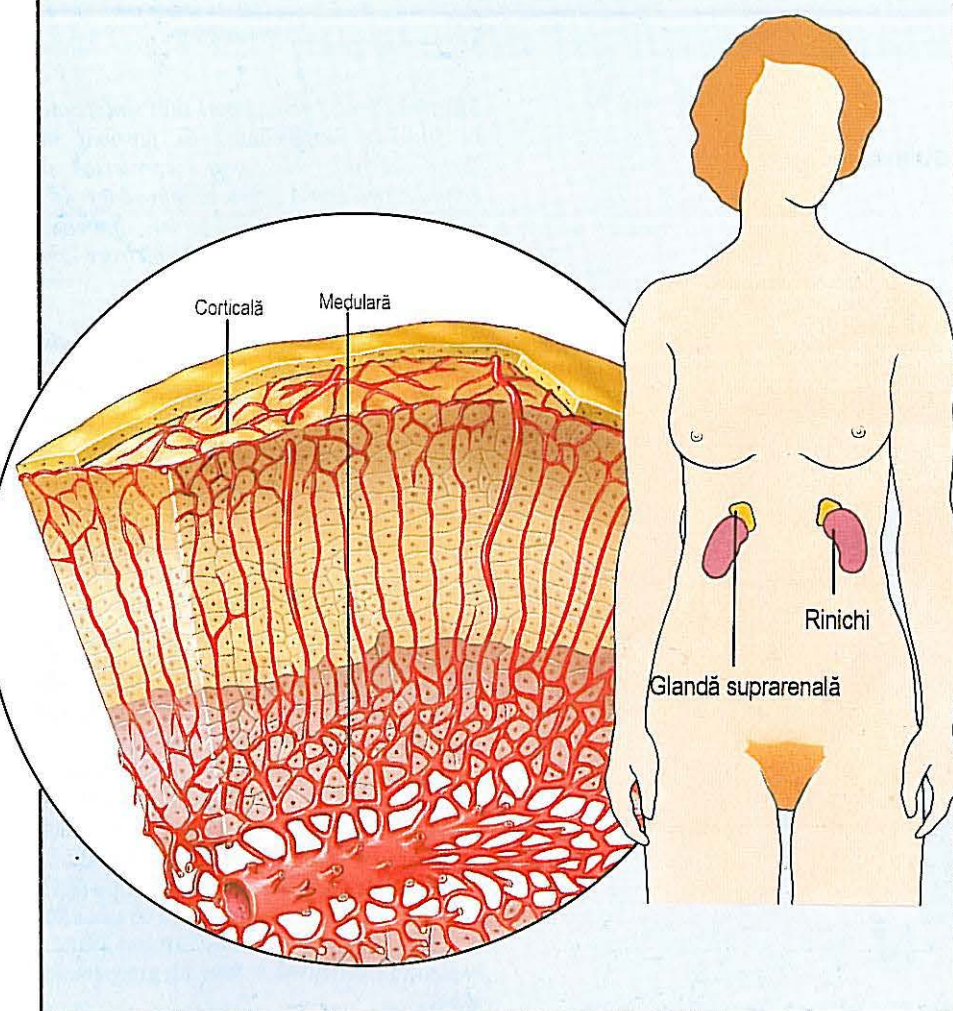
Când amenințarea a trecut sau stresul a fost îndepărtat, secreția de adrenalină scade și organismul revine la normal. Totuși, dacă pericolul sau stresul sunt controlate sau dacă suntem continuu suprastimulați sau sub tensiune și organismul pregătit permanent pentru a acționa, în timp se poate ajunge la stări legate de stres, cum ar fi hipertensiunea arterială.

Corticosuprarenala

Situată deasupra medulo-suprarenalei, zona corticală secretă o serie de hormoni cunoscuți sub numele de steroizi, cei mai importanți fiind aldosteronul și cortizonul.

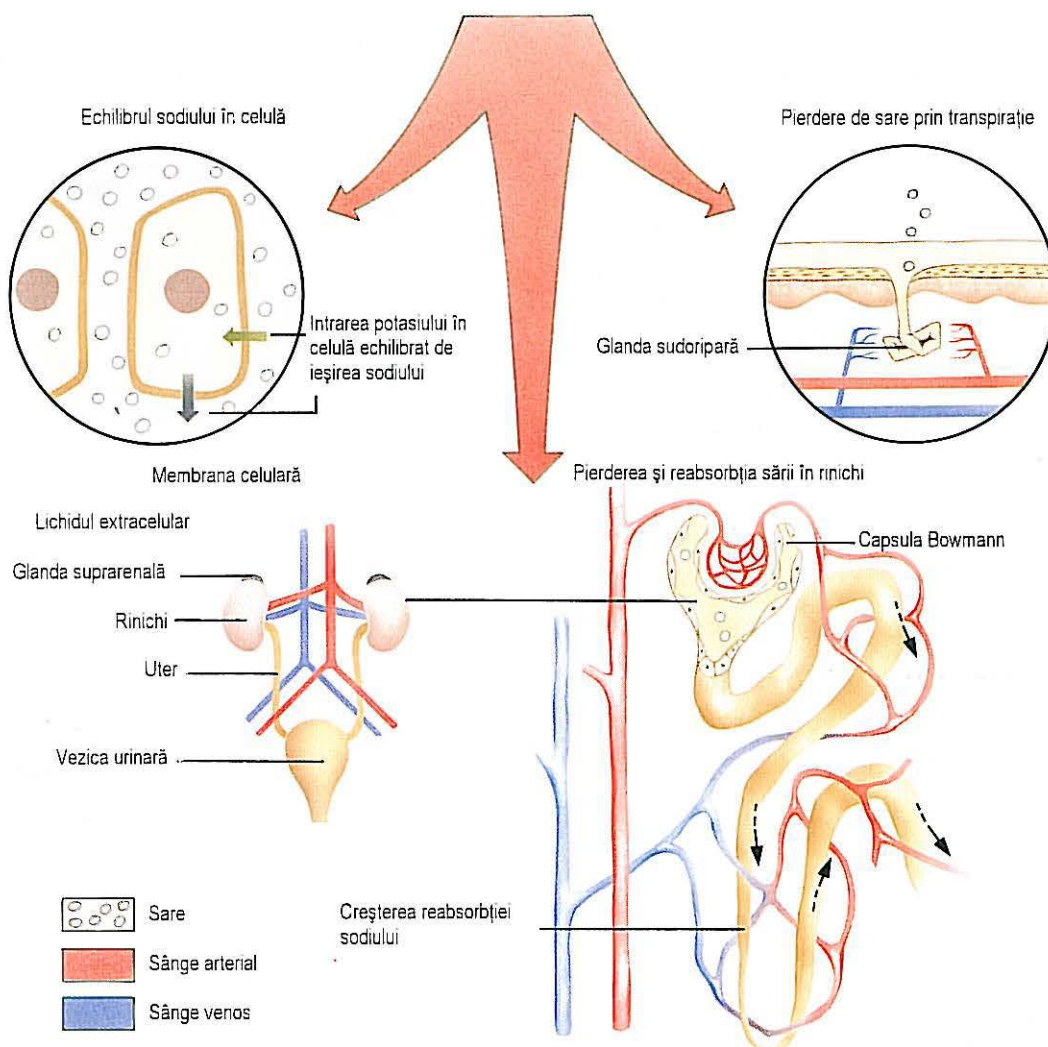
Aldosteronul: există trei tipuri de steroizi, fiecare îndeplinind o funcție relativ diferită. Primul crește retenția de apă în organism. Principalul hormon din această categorie este aldosteronul, care acționează ca un mediator chimic și comandă rinichilor să scadă cantitatea de sodiu pierdută prin urină.

Sodiul determină volumul sanguin circulant, care, la rândul lui, afectează funcția de pompă a inimii. Fiecare moleculă de sodiu este însoțită de un mare număr de molecule de apă.



Controlul nivelului sărurilor

Clorura de sodiu din sare este o componentă vitală a mediului extracelular și, de asemenea, determină volumul sângelui circulant din organism. Rinichii mențin un echilibru între sarea excretată prin urină și transpirație și cea reținută în organism. Această activitate este controlată de aldosteron, care acționează asupra rinichilor, determinându-i să reducă sarea excretată, dacă nivelul ei scade prea mult. Majoritatea sodiului din sare se găsește în afara celulelor, în fluidul extracelular. Este menținut acolo printr-un mecanism denumit pompa de sodiu. Aceasta pompează sodiul din celulă și menține în interior potasiul, elementul lui complementar, condiție necesară pentru transmiterea impulsului prin membrana celulară.



Aceasta înseamnă că, în urma pierderii unei cantități mari de sodiu, organismul pierde chiar mai multă apă și aceasta reduce volumul și presiunea sângelui circulant. Ca rezultat, inima are dificultăți în pomparea unei cantități suficiente de sânge în organism. Secreția aldosteronului este controlată de renină, produsă de rinichi. Sistemul cere un echilibru foarte fin: când aldosteronul este scăzut, rinichii produc renină și nivelul hormonului crește; când este prea ridicat, rinichii își scad activitatea și nivelul hormonului din sânge revine la o limită normală.

Cortizonul: Hormonii glucocorticoizi, dintre care cel mai important este cortizonul, sunt responsabili pentru creșterea nivelului glucozei din sânge. Glucoza este principala sursă de energie din organism, iar când sunt necesare cantități suplimentare cortizonul declanșează conversia proteinelor în glucoză.

Mulți hormoni acționează în sensul creșterii nivelului glucozei din sânge, dar cortizonul este cel mai important. Prin contrast, există un singur hormon care menține un nivel scăzut, insulina. Datorită acestui dezechilibru, este foarte probabil să apară o deficiență, diabetul, și care este tratată cu insulină. În timp ce joacă un rol cheie în metabolism, cortizonul este vital pentru funcționarea sistemului imun, ce reprezintă apărarea organismului împotriva bolii sau a leziunilor. Dar dacă nivelul normal de cortizon este crescut prin tratament medical (pentru prevenirea respingerii unui transplant), rezistența la infecții scade. Totuși, organismul nu produce cortizon natural în cantitate excesivă.

Hormonii sexuali: Ultimul grup de hormoni produși de corticosuprarenală sunt hormonii sexuali. Aceștia sunt secretați de cortexul suprarenalian și completează acțiunea celor șase hormoni produși în

cantități chiar mai mari de gonade.

Principalul hormon sexual masculin – prezent și la femeie într-o cantitate mai mică – este testosteronul, care este responsabil de creșterea masei musculare. Steroizii anabolizanți sunt derivați sintetici ai hormonilor sexuali masculini.

Controlul cortizonului

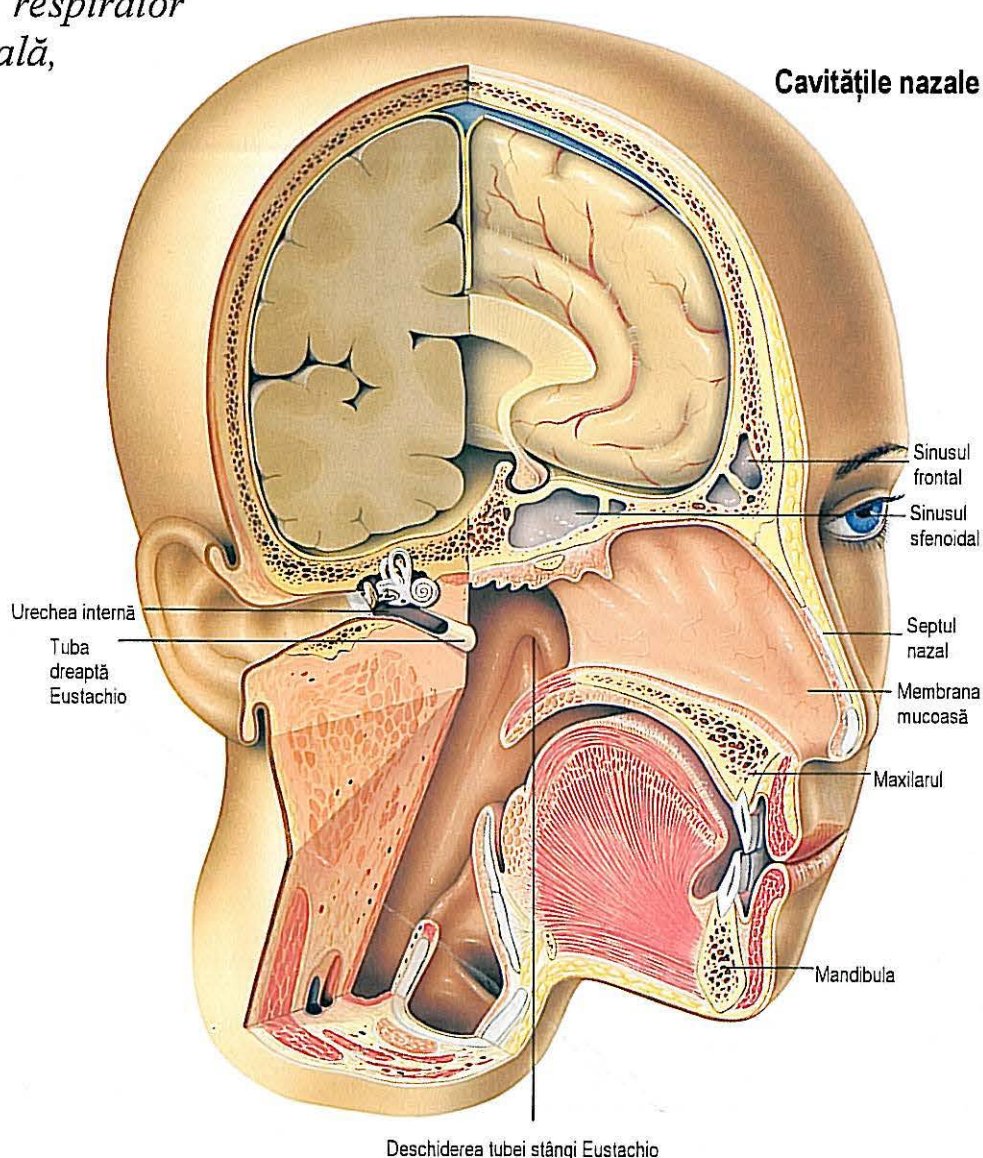
Cortizonul este atât de important pentru funcționarea organismului încât secreția sa necesită un control strict. Mecanismul de reglare al secreției sale – și a celorlalți steroizi – este controlat de hipofiză.

Hipofiza secretă ACTH, care stimulează producția de cortizon și, la fel ca în cazul reninei și aldosteronului, cele două substanțe se condiționează printr-un mecanism de feedback. Când cortizonul este prea scăzut, hipofiza secretă ACTH și nivelul crește; când este prea ridicat, glanda își reduce secreția și nivelul cortizonului scade.

CAPITOLUL 6

SISTEMUL RESPIRATOR

Oxygenul este cea mai importantă și simplă substanță de care depind viețile noastre - este esențial pentru fiecare celulă sau țesut din corp, care îl utilizează pentru a produce energia necesară menținerii vieții. Oxygenul este introdus în organism în timpul inspirației și produșii secundari sunt eliminați prin expirație. Acest proces, respirația, implică plămânii și diafragul, ca și tractul respirator superior - cavitatea nazală, cavitatea bucală, faringele, laringele și traheea.



Dreapta: Cele două cavități nazale care se deschid la bază prin nări sunt denumite fose nazale. Ele sunt separate la mijloc de către septul nazal. Fosele nazale propriu-zise sunt împărțite de către cornetele nazale în trei părți - meaturi. Figura arată poziția ductelor lui Eustachio în raport cu cavitatea nazală.

Nasul

Pe lângă faptul că reprezintă organul mirosului, nasul este calea naturală prin care aerul pătrunde în organism în cursul respirației normale. În plus, el are o funcție de protecție împotriva substanțelor iritante, cum ar fi praful, care sunt de obicei expulzate prin strănut și astfel nu ajung în plămâni.

Piramida nazală este alcătuită parțial din oase și parțial din cartilaje. Cele două oase nazale, câte unul de fiecare parte, sunt orientate inferior și, de asemenea, formează puntea dintre cei doi ochi. Dedesubt, cartilajele nazale și cele ale nărilor dau nasului forma și pliabilitatea.

În interior, nasul este împărțit în două cavități înguste, de către un perete ce se întinde antero-posterior. Acest perete, septul, este alcătuit din oase și cartilaj. El este acoperit cu o membrană moale și delicată numită mucoasă nazală, care se

unește cu marginea nărilor. Nările prezintă fire de păr rigide, care cresc în jos și protejează calea aeriană. Sunt, uneori, ușor de observat la unii oameni, mai ales la bărbați. Cele două cavități create de către sept sunt denumite fose nazale. Ele sunt foarte înguste, sub 6 mm (1/4 inci) în lățime. În partea superioară a foselor se găsesc lame osoase subțiri cu numeroși receptori olfactivi. Când avem o răceală, acești receptori se acoperă cu un mucus dens, care reduce sensibilitatea olfactivă, la fel ca și cea gustativă.

Meaturile

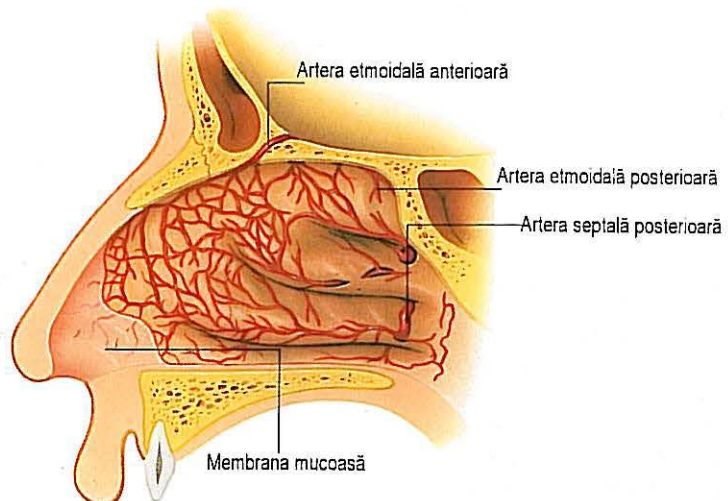
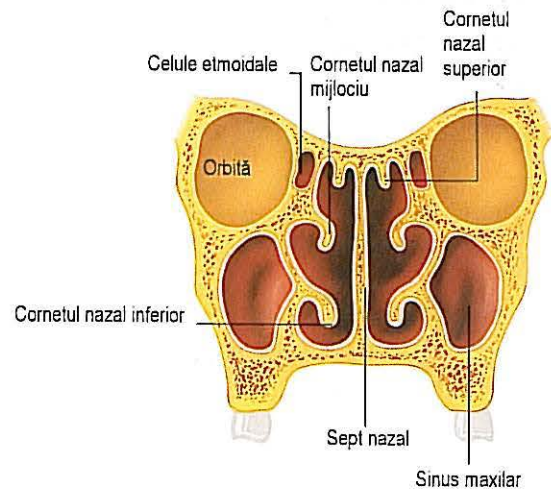
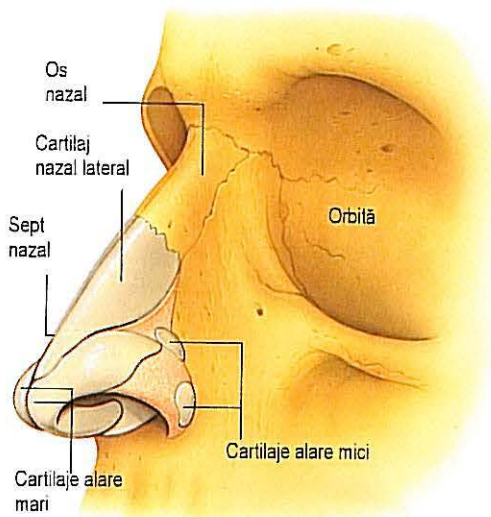
Cavitatea posterioară a nasului este împărțită în mai multe secțiuni prin trei creste osoase denumite creste nazale. Ele sunt lungi și subțiri și au o dispoziție longitudinală, având o înclinație posterioară.

Spațiul dintre cornete este denumit meat

nazal. Acesta este căptușit cu o membrană mucoasă cu o vascularizație foarte bogată, care umezește și încălzește aerul inspirat. Această mucoasă secretă 0,5 litri (aproximativ o pintă) de mucus în fiecare zi și este acoperită cu mii de cili. Mucusul și ciliile captează particulele de praf, care sunt mobilizate în continuare de către cili și, în general, sunt înghițite.

Sinusurile - cavități în partea anterioară a oaselor craniului - comunică cu cavitatea nazală. Sunt localizate în spatele sprâncenelor și obrazilor, în triunghiul dintre ochi și nas. Sinusurile servesc la amortizarea impactului oricărei lovituri a feței. Alte două căi se deschid în meaturi. Ductul lacrimal drenează lacrimile de la ochi, de aceea trebuie să ne suflăm nasul atunci când plângem. Cealaltă, tuba auditivă, se deschide posterior față de nas, la joncțiunea nazofaringiană.

Secțiune prin nas

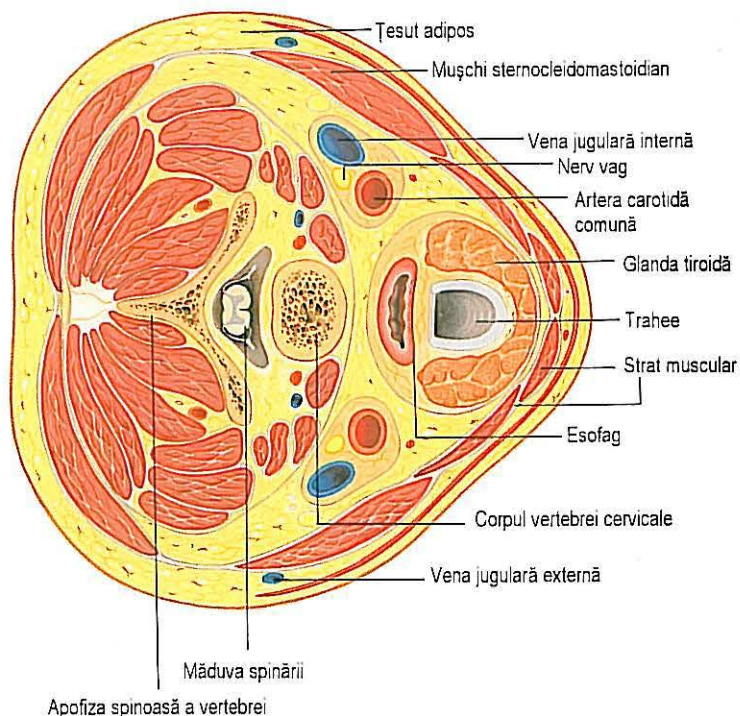


Sus și dreapta: Ilustrațiile arată oasele și cartilajele nasului (sus), o secțiune prin nas (dreapta, sus) și o ilustrare a vascularizației nazale (dreapta).

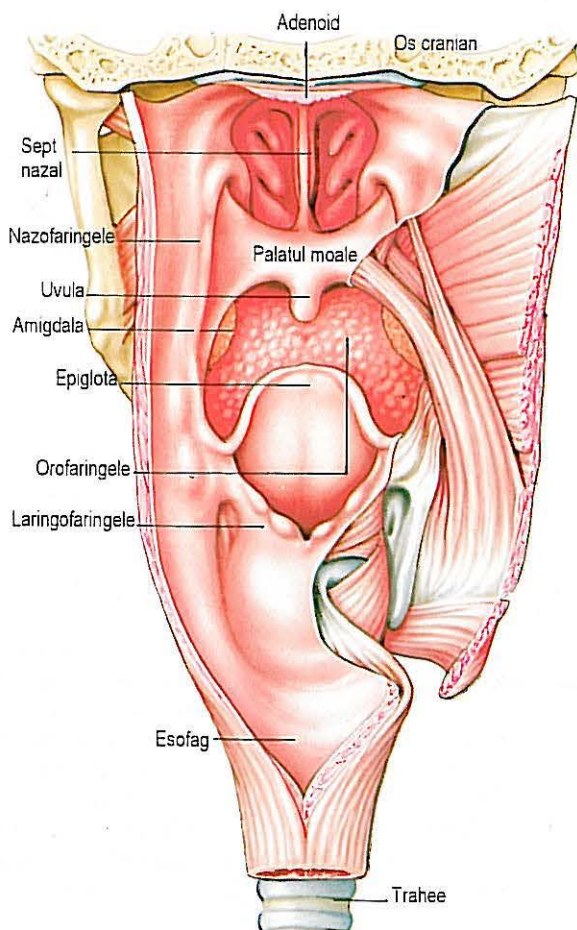
Căile respiratorii superioare

Gâtlejul este un termen popular utilizat pentru a descrie zona care conduce la căile respiratorii și digestive. Se apreciază în mod obișnuit că se extinde de la cavitățile orală și nazală până la esofag și trahee. Anatomic, în această zonă se descriu două părți separate, faringele și laringele. Aici, el va fi prezentat ca fiind alcătuit din faringe, laringe și trahee, care, împreună cu nasul și gura, formează căile respiratorii superioare. Deoarece gâtlejul este un ansamblu de componente diferite, el are o varietate de funcții. Cea mai evidentă dintre acestea este de a transporta hrana și lichidele în tubul digestiv și aerul la plămâni; această funcție este îndeplinită de faringe. Rolul laringelui în respirație este centrat în jurul corzilor vocale, care pot fi alipite de către contracția musculară pentru a închide permanent calea aeriană, de exemplu în timpul tusei. (Pentru detalii ale structurii laringelui și ale rolului său în vorbire, vezi pag. 61).

Secțiunea gâtului la nivelul vertebrelor cervicale



Structura faringelui



Faringele

Faringele este situat posterior față de cavitatea bucală, extinzându-se pe o distanță scurtă la nivelul gâtului. Are o musculatură bogată și o formă de pâlnie, cu o lungime de aproximativ 12 cm (5 inci) de la arcu mandibulei până la locul de joncțiune cu esofagul.

Partea superioară și cea mai largă a laringelui prezintă o rigiditate relativă datorită raportului cu oasele craniului, în timp ce la capătul inferior mai îngust, mușchii săi intră în contact cu cartilajele elastice ale laringelui. Mucoasa faringelui este o continuare a celei bucale și conține multe celule producătoare de mucus, care ajută la lubrifierea cavității bucale și a faringelui în timpul hrănirii și vorbirii.

Anatomic, faringele este împărțit în trei segmente, în concordanță cu poziția și funcțiile pe care le îndeplinește. Porțiunea superioară, nazofaringele, își datorează numele faptului că este situat deasupra nivelului palatului moale și formează porțiunea posterioară a cavității nazale. Inferior, nazofaringele este delimitat de palatul moale; mișcarea superioară a acestuia închide nazofaringele când înghițim, prevenind intrarea hranei în cavitatea nazală. Rezultatul neplăcut al lipsei de coordonare a acestui mecanism poate fi experimentat în timpul strănutului.

Stânga: Secțiune transversală prin gât.

Stânga jos: Faringele este un organ muscular întins de la baza craniului până la esofag. Reprezintă pasajul prin care trebuie să treacă orice mâncăm, bem sau respirăm, punctul de joncțiune a tuturor pasajelor nazale și orale.

Tuba Eustachio care conectează urechea medie cu orofaringele

Tuba lui Eustachio se deschide în orofaringe

Nazofaringe

Orofaringe

Gât

Laringofaringe

Nervul glasofaringean

Epiglota

Laringe

Mărul lui Adam (cartilaj) tiroid

Esofag

Trahee

Dreapta: Structura beregății, demonstrând poziția ei în raport cu căile de trecere nazale și orale. Beregata este conectată cu urechile prin canalele de drenaj – tubele Eustachio – care servesc la egalarea presiunii de fiecare parte a timpanului.

Pe peretele nazofaringelui există două formațiuni tisulare, evidente în mod special la copii, denumite amigdale faringiene. Nazofaringele conține de asemenea, de fiecare parte a capului, orificiul tubei Eustachio, canalul dintre urechea medie și faringe. Acest lucru poate crea probleme, deoarece microorganismele patogene din gură, nas și faringe au un acces ușor la urechi și pot determina infecții ale urechii medii.

Porțiunea faringelui situată în continuarea cavității bucale, orofaringele, face parte din căile aeriene dintre gură și plămâni. Având o mobilitate mai mare decât nazofaringele, contracția

musculaturii sale ajută la modelarea sunetelor emise de laringe. Cu ajutorul limbii, acești mușchi ajută, de asemenea, la împingerea hranei către esofag. Cele mai importante organe ale orofaringelui sunt cunoscutele amigdale, care sunt frecvent implicate în anginele copiilor.

Porțiunea inferioară a faringelui, laringofaringele, are rol numai în deglutiție.

Mișcările faringelui trebuie să fie coordonate pentru a asigura pătrunderea aerului în plămâni și a hranei în esofag. Această coordonare este realizată printr-un plex sau rețea de nervi - plexul faringian. Activitatea sa este reglată de partea

inferioară a trunchiului cerebral, care cumulează informații de la centrii superiori ai respirației și deglutiției.

Traheea

Porțiunea superioară a traheei se găsește în partea anterioară a gâtului și este formată din inele cartilaginoase care mențin deschis țesutul elastic. Puteți palpa ușor această parte a traheei la baza gâtului. De aici, ea se continuă până la bronhii. Traheea, ca și cavitatea nazală, este tapetată cu o membrană mucoasă ce conține celule cu cili care trimit germenii și praful înapoi în faringe, de unde sunt înghițiți.

Plămânii

Cei doi plămâni ocupă cea mai mare parte din torace. Dintre cei doi, cel drept este mai mare decât cel stâng, deoarece inima ocupă mai mult loc în partea stângă a toracelui. Fiecare plămân este împărțit în lobi; plămânul drept are trei lobi, superior, mijlociu și inferior, iar plămânul stâng are doi, superior și inferior. Lobii sunt separați unul de altul prin șanțuri pe suprafață - fisuri.

Componenta esențială a plămânilor este reprezentată de o rețea densă de conducte aeriene. Cele mai mari sunt bronhiile, care se desprind, către stânga și dreapta, din trahee spre porțiunea superioară a plămânilor, fiecare pătrunzând în plămânul corespunzător. În interiorul plămânului, bronhiile se divid în bronhii secundare și terțiare, și acestea în conducte mai mici denumite bronhiole. Bronhiiolele se termină în saci aerieni - alveole.

Circulația pulmonară este asigurată de arterele pulmonare care pătrund în plămâni de-a lungul bronhiilor dreaptă și stângă. Ele se ramifică în vase mai mici, care au un traseu paralel cu bronhiiolele. La nivelul alveolelor, formează o rețea de capilare.

Modul de funcționare al plămânilor

Dacă plămânii ar fi îndepărtați din torace, ei s-ar colaba ca un balon care se dezumflă. Ei sunt menținuți deschiși de către tensiunea superficială creată de lichidul produs de către membrana fină ce acoperă plămânii și pereții toracici - membrana pleurală. Pentru a vă imagina aceasta, gândiți-vă la două lame de sticlă. Dacă sunt uscate și sunt puse una peste cealaltă, ele pot fi ușor desprinse, dar dacă suprafața este umedă, tensiunea menține lamele unite. Singurul mod în care ele pot fi separate este prin a le face să alunece una peste cealaltă. În același mod, atât timp cât un strat subțire de lichid separă plămânii de peretele toracic, plămânii sunt menținuți destinși. Când toracele își mărește volumul, plămânii le urmează mișcarea și aerul pătrunde în alveole.

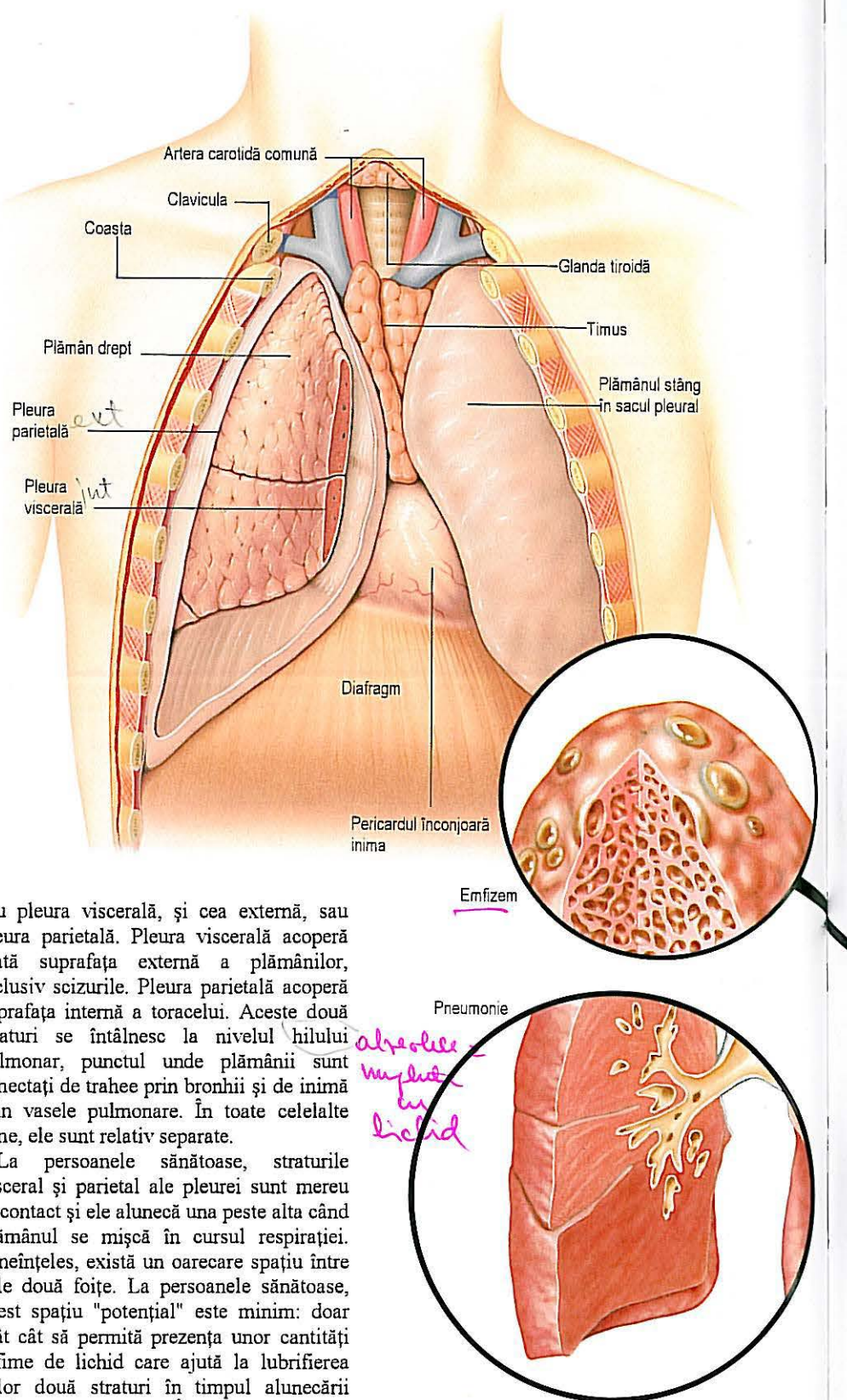
Când expirăm, mușchii intercostali se relaxează treptat. Dacă ar exista o relaxare completă, plămânii ar reveni rapid la forma inițială doar dacă nu-i menținem în poziție în mod conștient. Dacă aerul pătrunde între plămâni și peretele toracic, tensiunea superficială este modificată și plămânul colabează.

Pleura

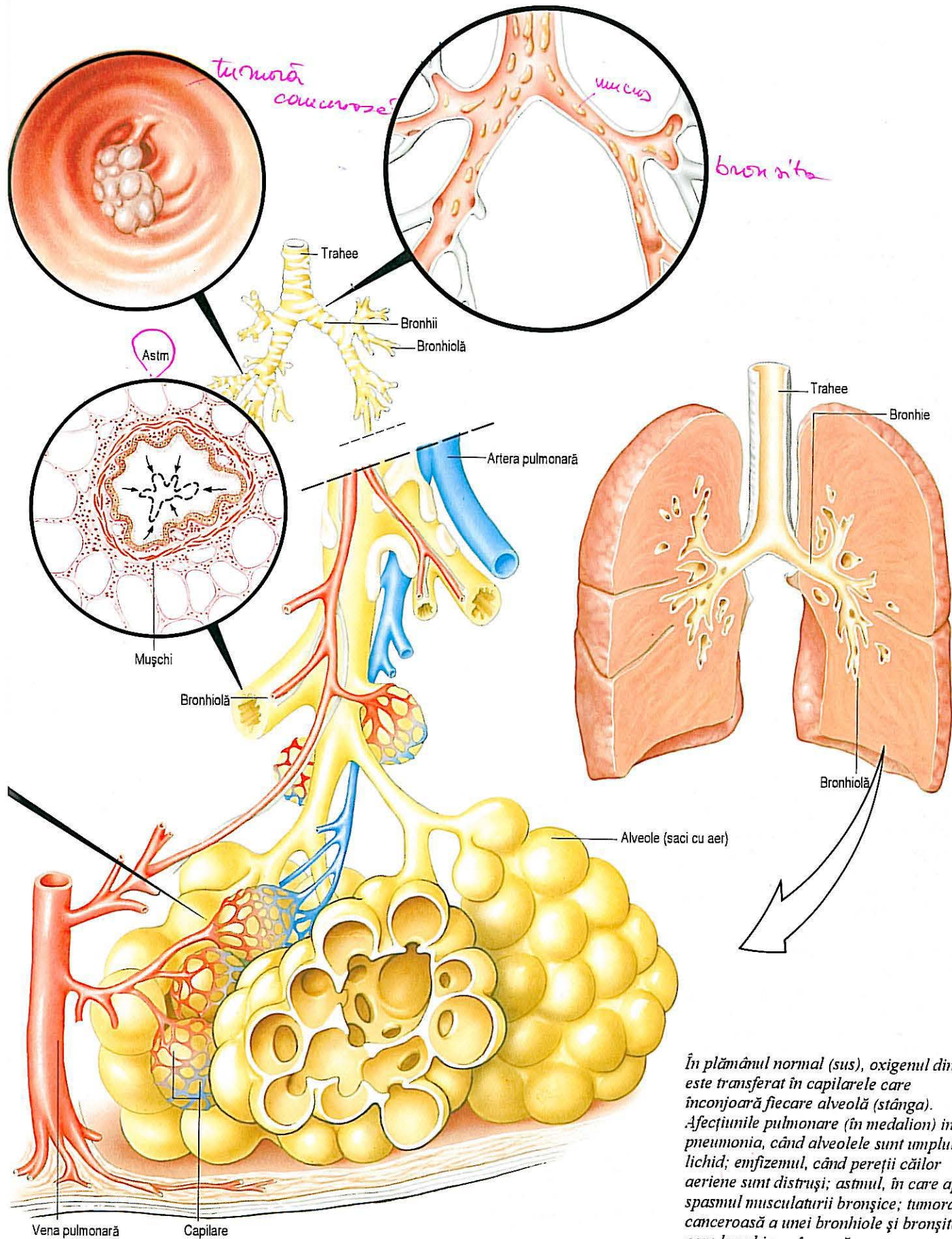
Există două tipuri de membrană pleurală la nivelul aparatului respirator: cea internă,

sau pleura viscerală, și cea externă, sau pleura parietală. Pleura viscerală acoperă toată suprafața externă a plămânilor, inclusiv scizurile. Pleura parietală acoperă suprafața internă a toracelui. Aceste două straturi se întâlnesc la nivelul hilului pulmonar, punctul unde plămânii sunt conectați de trahee prin bronhii și de inimă prin vasele pulmonare. În toate celelalte zone, ele sunt relativ separate.

La persoanele sănătoase, straturile visceral și parietal ale pleurei sunt mereu în contact și ele alunecă una peste alta când plămânul se mișcă în cursul respirației. Bineînțeles, există un oarecare spațiu între cele două foițe. La persoanele sănătoase, acest spațiu "potențial" este minim: doar atât cât să permită prezența unor cantități infime de lichid care ajută la lubrifierea celor două straturi în timpul alunecării una peste cealaltă. În unele cazuri de pleurezie, totuși, cavitatea pleurală se poate umple cu cantități mari de lichid: acesta este denumit revărsat pleural.



Plămânii – structură și afecțiuni



În plămânul normal (sus), oxigenul din aer este transferat în capilarele care înconjoară fiecare alveolă (stânga). Afecțiunile pulmonare (în medalion) includ pneumonia, când alveolele sunt umplute cu lichid; emfizemul, când pereții căilor aeriene sunt distruși; astmul, în care apare spasmul musculaturii bronșice; tumora canceroasă a unei bronhiolă și bronșita, în care bronhia se încarcă cu mucus.

Respirația

În stare de veghe sau de somn, respirăm în medie de 12 ori pe minut și în 24 de ore inspirăm și expirăm mai mult de 8.000 litri de aer. În cursul efortului fizic intens, frecvența respiratorie va crește considerabil: până la 80 respirații pe minut.

Scopul acestui flux aerian înspre și în afara corpului este de a abilita plămânii să efectueze două funcții: de a extrage oxigenul necesar pentru menținerea vieții și de a elimina din organism dioxidul de carbon, produsul de degradare al proceselor chimice interne.

Oxigenul reprezintă aproximativ a cincea parte din aerul pe care îl respirăm și activitatea plămânilor, inimii și vaselor sanguine are drept scop principal transportul oxigenului din aer la țesuturi, unde este necesar pentru producerea energiei de care organismul are nevoie pentru menținerea vieții.

În același mod în care un automobil arde benzina cu ajutorul oxigenului și soba cu cărbuni utilizează atât cărbunele, cât și oxigenul din cameră pentru a produce căldură, celulele organismului folosesc oxigenul exact în același mod: ele își degradează substratul energetic - care, de obicei, este sub formă de glucoză - cu ajutorul oxigenului, pentru a produce

energie. Producții rezultați din această reacție chimică sunt asemănători atât în celulele corpului, cât și la automobil - dioxidul de carbon și apa. Deși unele din celulele organismului sunt capabile să funcționeze fără oxigen pentru un timp, creierul nu este capabil.

În cursul respirației, funcția principală este îndeplinită de diafragm, un perete compus din țesut muscular și fibros care separă toracele și abdomenul. Coastele formează porțiunea superioară a cavității care înconjoară inima și plămânii, iar diafragmul formează baza.

Dacă am privi diafragmul de sus, am observa o formațiune fibroasă centrală conectată prin fibre musculare de fața internă a ultimelor șase coaste. Acestea au o dispoziție radiară către cutia toracică pentru a ancora diafragmul. Privit din față, diafragmul apare ca o cupolă atașată prin corzi musculare de fața internă a coastelor.

Fibrele musculare ale diafragmului se contractă în timpul inspirației și aplatizează "cupola" diafragmatică, trăgând porțiunea centrală în abdomen. Acest fapt crește volumul plămânilor și atrage aerul în ei prin gură, nas și trahee. Odată pătruns în plămâni, aerul ajunge la alveole, unde are loc schimbul între oxigen

și dioxidul de carbon. Oxigenul este preluat de hemoglobina din sânge și globulele roșii descarcă dioxidul de carbon în alveole, pentru a fi eliminat în cursul expirației. Expirația are loc prin simpla relaxare a mușchilor într-un mod asemănător cu eliminarea aerului dintr-un balon care se dezumflă.

Ca orice alt mușchi, diafragmul primește stimuli de contracție sau relaxare de la sistemul nervos. Nervii diafragmului sunt denumiți nervul frenic stâng și drept. În mod ciudat, acești nervi își au originea în segmentul superior al măduvei spinării și din această cauză trebuie să parcurgă un traseu lung de la gât până la baza toracelui. Nervii frenici pot fi afectați de diverse leziuni sau boli.

Frecvența respiratorie

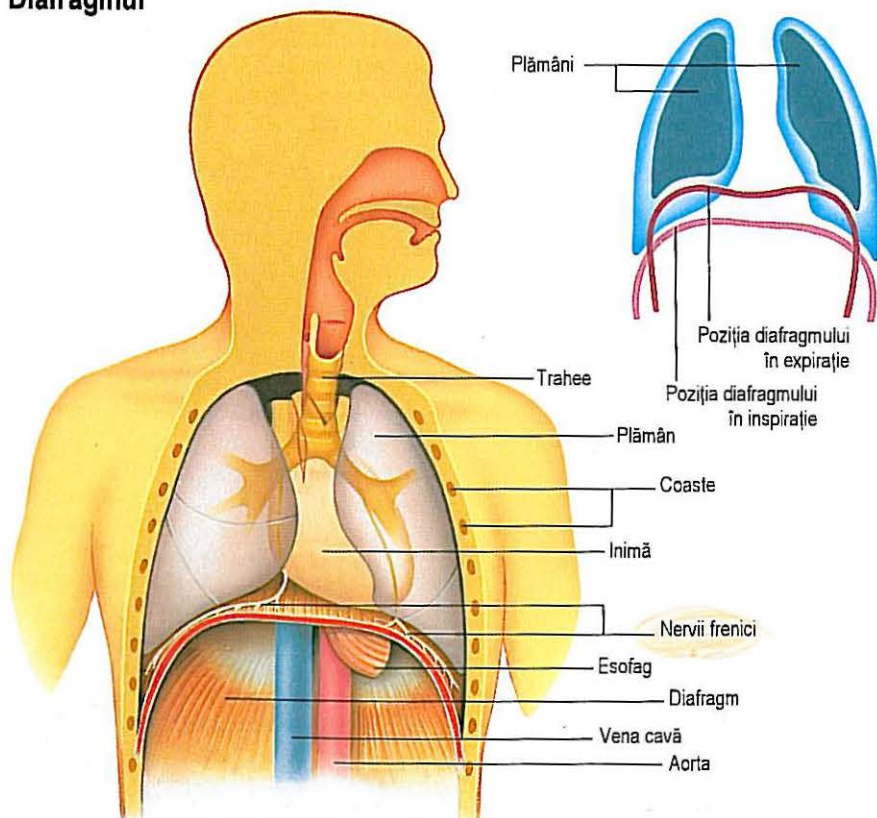
Frecvența respiratorie este controlată de către centrul respirator din bulb și este reglată în funcție de nivelul de dioxid de carbon din sânge, mai degrabă decât de concentrația de oxigen. Creierul va răspunde unui nivel crescut de dioxid de carbon, ca atunci când organismul efectuează un efort fizic, și va adopta corespunzător frecvența respiratorie. Respirația va deveni mai amplă și mai rapidă, astfel încât mai mult oxigen va fi inspirat, stimulând bătăile inimii, fluxul sanguin va crește și dioxidul de carbon va fi eliminat. O dată cu încetarea efortului, nivelul dioxidului de carbon scade și frecvența respiratorie va reveni la normal.

Modificări voluntare ale frecvenței respiratorii apar în timpul vorbirii, cântatului și hrănirii. Căscatul, oftatul, tusea și sughitul produc alte tipuri de respirație. Râsul și plânsul, reprezentând inspirații profunde urmate de expirații în cascadă, sunt modificări respiratorii datorate stimulilor emoționali.

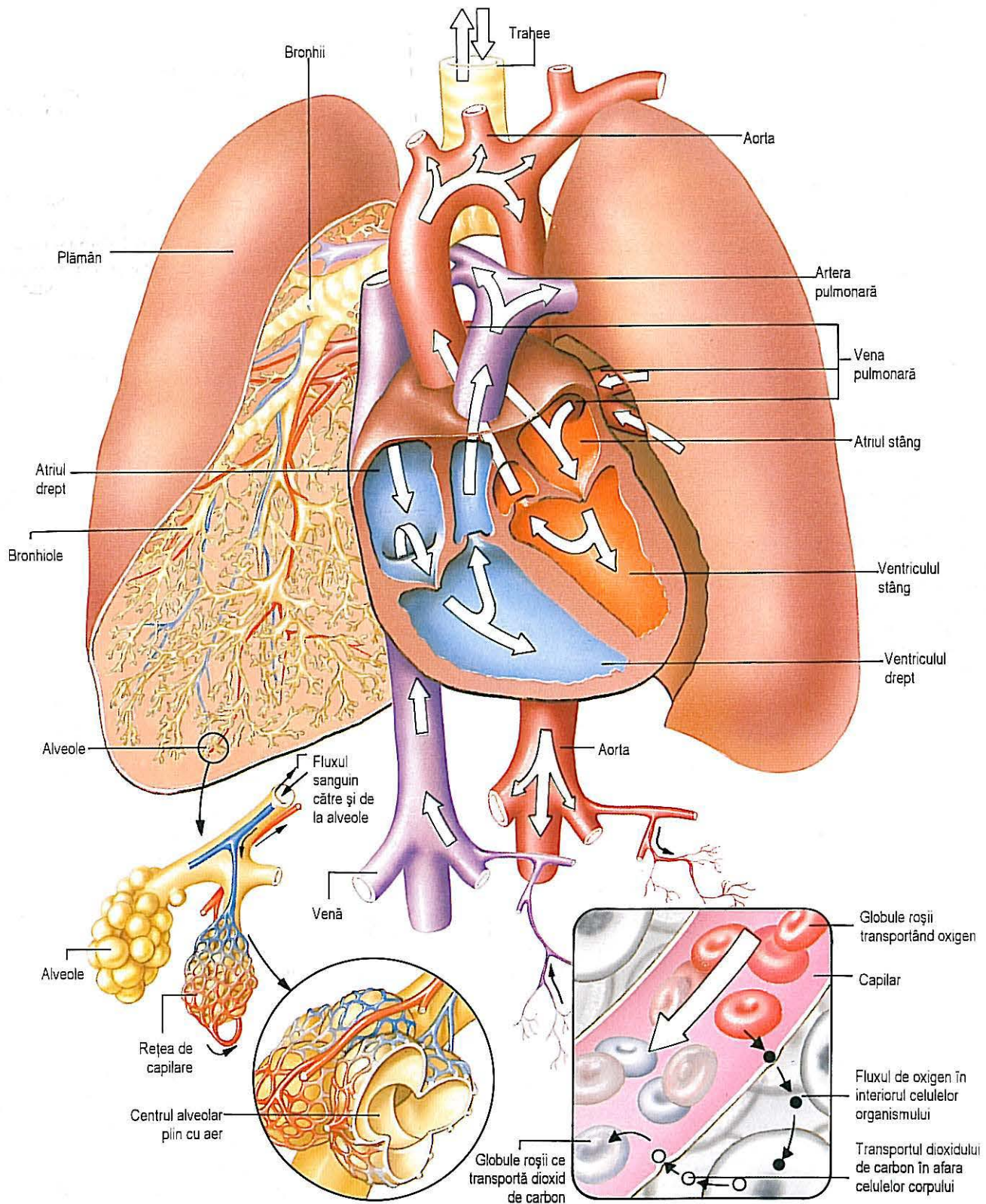
Ținerea respirației, fie deliberat (când înotăm sub apă), fie împotriva voinței noastre (ca în cazul unor leziuni neurologice), modifică de asemenea tipul de respirație. Nivelul dioxidului de carbon scade după primele respirații adânci, care apoi sunt reținute și stimularea creierului încetează. Aceasta poate duce la o sincopă și, în cursul înotului sub apă, la moarte prin înecare, dacă persoana nu se poate întoarce imediat la suprafață.

Diafragmul separă toracele de abdomen și reglează volumul pulmonar în cursul inspirației și expirației.

Diafragmul



Transportul oxigenului în organism

**Sus:**

Aerul inhalat prin trahee, bronhii și bronhiolae ajunge în alveole, unde oxigenul din aer este transferat la capilarele alveolare. Sângele oxigenat intră în venele pulmonare și de aici în partea stângă a

inimii și expulzat de aortă. Sângele circulă apoi în tot organismul prin artere către capilare. Oxigenul transportat de globulele roșii este oferit celulelor tisulare care transferă produsul metabolic, dioxidul de carbon, către globulele roșii.

Acesta este transportat prin vene la partea dreaptă a inimii și, în final, sângele curge prin artera pulmonară până la plămâni. La nivelul alveolelor, sângele circulant eliberează dioxidul de carbon care este expirat și preia din nou oxigenul.

CAPITOLUL 7

SISTEMUL CARDIOVASCULAR

Sistemul cardiovascular este alcătuit din inimă și rețeaua de vase sanguine. Compusă aproape în întregime din țesut muscular, inima este responsabilă pentru pomparea sângelui în organism. Sângele nu numai că transportă substanțe nutritive, oxigenul și dioxidul de carbon de la o parte a corpului la alta, ci acționează, de asemenea, ca un mijloc de comunicație prin transmiterea mesajelor chimice hormonale de la glandele endocrine la organe și țesuturi.

Sânge (plasma
elem. figurate)

Glob. Rosii
HEMATII
ERITROCITE

① NEUTROFILE

② EOZINOFIL

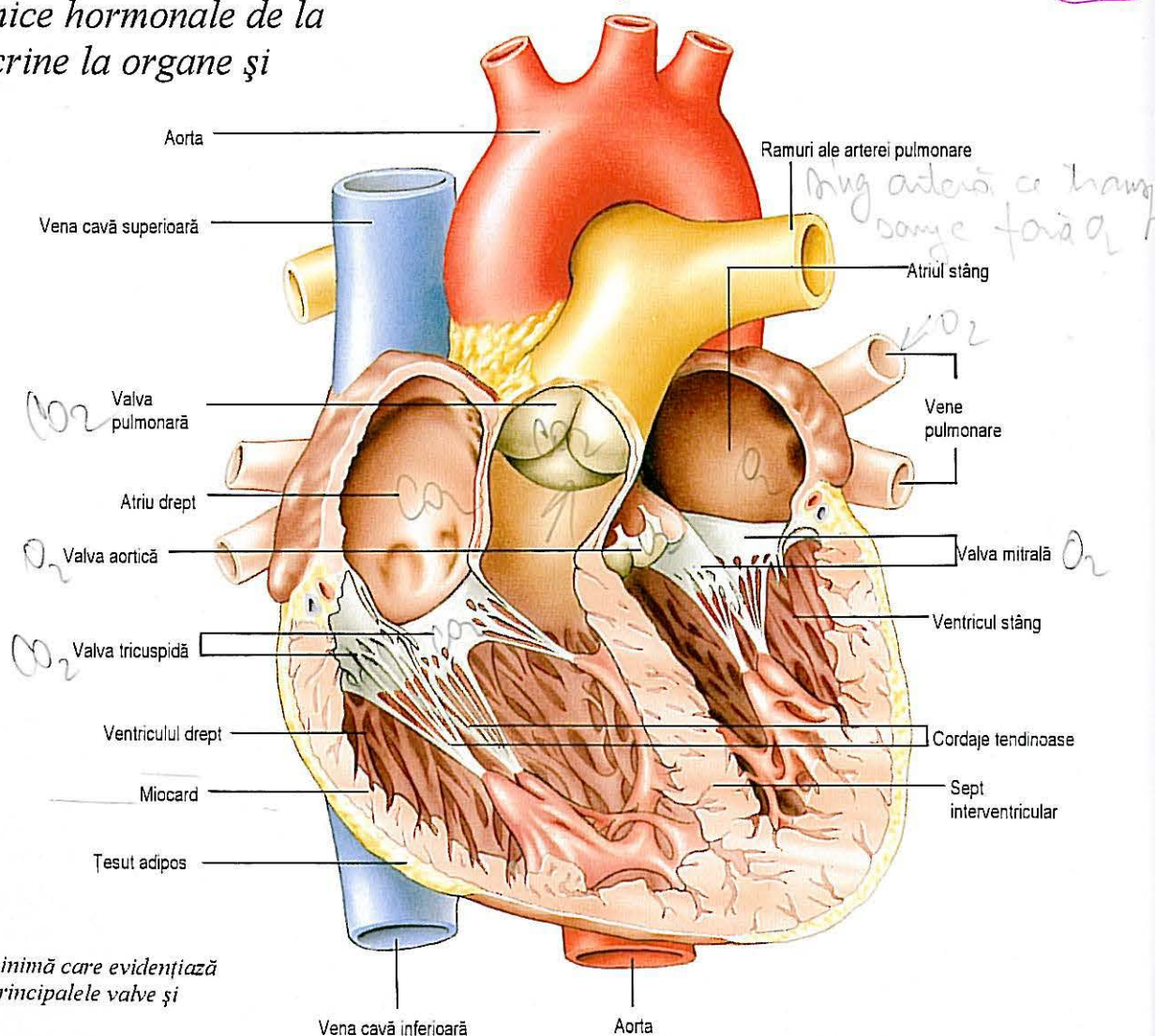
Glob. ALBE
LEUCOCITE

③ BAZOFIL

MONOCITE

LIMFOCITE

TROMBOCITE
PLACHETE



Dreapta: Secțiune prin inimă care evidențiază aorta și ramurile ei și principalele valve și cavități.

Sângele = țesut conjunctiv / 8% din greutatea corp (3-5l). Cont. tot sângele a unui organism = **VOLEMIE**

Sângele este esențial pentru funcțiile organismului. El este pompat de către inimă în rețeaua internă de artere și vene încă dinaintea nașterii și până la moarte, furnizând oxigen, hrană și alte substanțe esențiale pentru țesuturi și, la întoarcere, extrăgând dioxidul de carbon și alți produși de degradare care ar putea deveni toxici pentru sistem. Sângele ajută, de asemenea, la distrugerea microorganismelor patogene și, datorită capacității de coagulare, joacă un rol important în mecanismele naturale de apărare ale organismului.

Sângele nu este doar un lichid. Vâscozitatea sa proverbială se datorează prezenței milioaneilor de celule ale căror activități îl fac să fie un țesut al organismului, la fel ca oasele sau mușchii. Este constituit dintr-un lichid incolor în care plutesc globule roșii (cunoscute și ca eritrocite), globule albe sau leucocite și celule foarte mici numite plachete.

Ca majoritatea organismului, plasma consistă, în principal, din apă. Fiind un lichid, ea poate difuza prin pereții vaselor sanguine mici, cum ar fi capilarele. Este astfel în directă legătură cu lichidul extracelular - lichidul prezent în spațiile dintre celulele corpului. Aceasta înseamnă că mineralele și alte substanțe pot fi transportate de la celulă la celulă în tot organismul, prin plasmă.

Plasma

Plasma reprezintă un vehicul pentru transportul substanțelor energetice importante, cum sunt glucoza și grăsimile. Alte substanțe transportate de plasmă includ fierul, care este esențial pentru sinteza hemoglobinei ce transportă oxigenul și a unui număr de hormoni importanți, cum ar fi cei tiroidieni. În consecință, plasma reprezintă o soluție apoasă de minerale, substanțe nutritive și mici cantități de componente esențiale, cum ar fi hormonii, plus un alt component esențial - o proteină care reprezintă un element major.

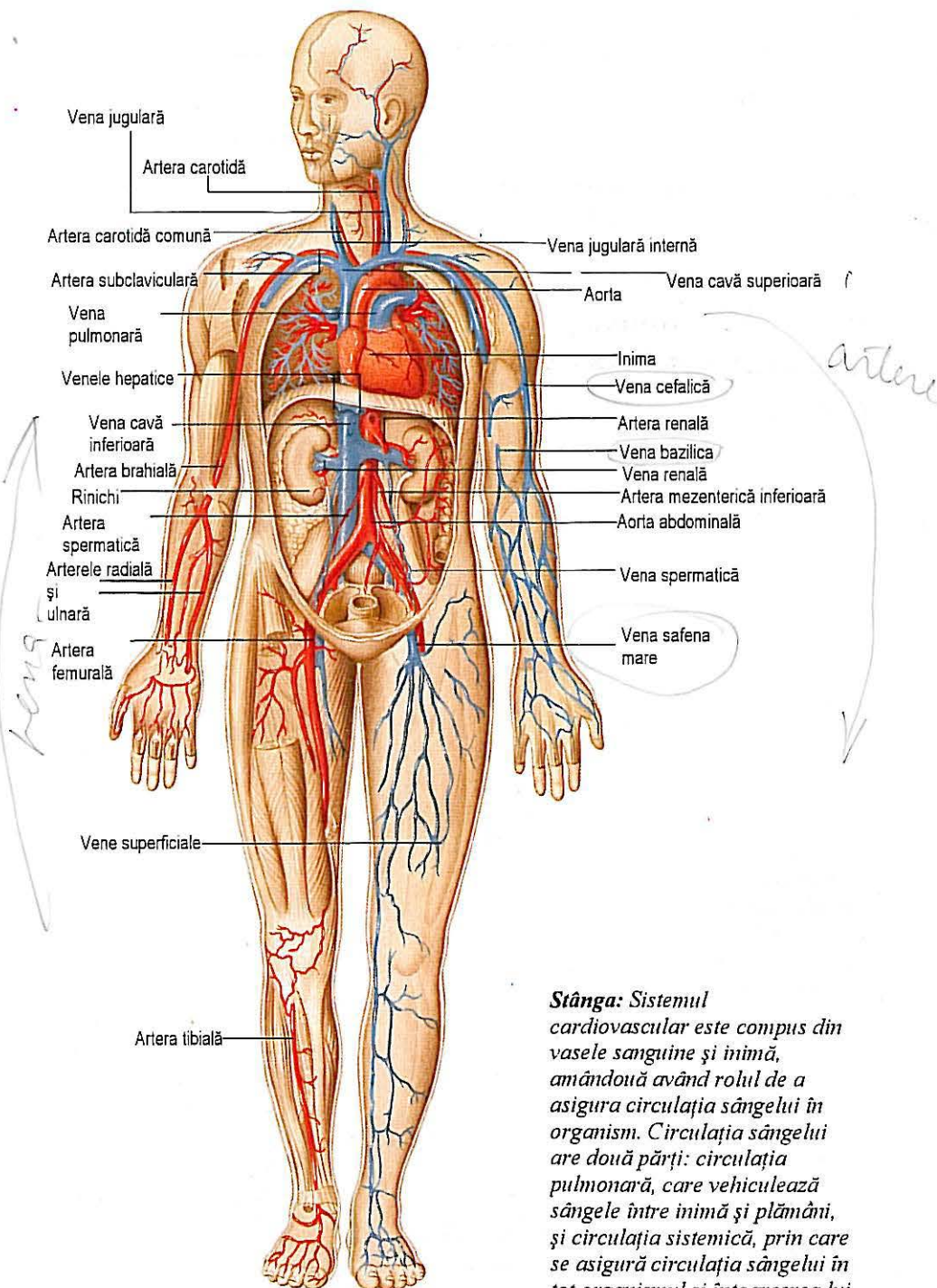
Fiecare litru de plasmă conține aproximativ 75g (2 1/2 uncii) de proteine. Acestea se împart în două tipuri principale: albumina și globulinele. Albumina este sintetizată în ficat. Fiind, pe de o parte, o sursă nutritivă pentru țesuturi, ea asigură, de asemenea, și presiunea osmotică, care menține partea fluidă a sângelui în interiorul vaselor sanguine și oprește ieșirea lui către țesuturi și apoi către celule. Albumina ar putea fi considerată ca un fel de burete circulant, care menține volumul necesar de apă în fluxul sanguin.

Probabil, cele mai importante globuline sunt cele care acționează ca anticorpi împotriva infecțiilor. În plus, unele globuline sunt active în formarea cheagurilor de sânge, împreună cu celulele.

Plachetele = TROMBOCITE

Plachetele sunt cele mai mici celule din organism. Un mililitru de sânge conține aproximativ 250 milioane plachete și

fiecare are aproximativ trei microni (un micron reprezintă a mia parte dintr-un milimetru). Plachetele au o singură funcție de bază: formarea cheagului sanguin când hemoragia trebuie stopată. Recent, doctorii au devenit interesați de modul de acțiune al plachetelor, deoarece există dovezi că ele pot juca un rol important în ateroscleroză - îngroșarea arterelor -, o boală endemică în țările vestice.



Stânga: Sistemul cardiovascular este compus din vasele sanguine și inimă, amândouă având rolul de a asigura circulația sângelui în organism. Circulația sângelui are două părți: circulația pulmonară, care vehiculează sângele între inimă și plămâni, și circulația sistemică, prin care se asigură circulația sângelui în tot organismul și întoarcerea lui din nou la inimă.

Întrucât există atât de multe plachete în sânge, ele vor fi prezente întotdeauna la locul oricărei hemoragii. Pereții vaselor de sânge sunt delimitați cu un înveliș fin, alunecos de celule epiteliale. Odată ce acesta a fost lezat, componentele sângelui vin în contact cu alte părți ale peretelui sanguin. Acest contact stimulează plachetele să adere de perete și între ele, astfel încât se formează un cheag ce oprește sângerarea. După aceea, alte componente ale sângelui interacționează pentru a forma fibrina, care repară definitiv leziunea.

Capacitatea sângelui de a se coagula, prevenind astfel o hemoragie fatală în cazul unei leziuni severe a unui vas sanguin, provine din acțiunea combinată a plachetelor și a unui număr de douăsprezece substanțe chimice, denumite factori de coagulare, între care un rol important îl are protrombina. Aceștia se află în plasmă. Defectele procesului de coagulare sunt de două tipuri - imposibilitatea formării cheagului și tromboza, în care cheagurile se formează intravascular.

= HEMATII

Globulele roșii = ERITROCITE

Globulele roșii acționează ca transportori ai oxigenului de la plămâni la țesuturi. După ce eliberează oxigenul, ele preiau dioxidul de carbon, un produs de degradare al metabolismului celular, și îl transportă înapoi la plămâni, unde este eliminat prin expirație. Ele sunt capabile să facă acest lucru deoarece conțin milioane de molecule de hemoglobină.

În plămâni, oxigenul se combină foarte rapid cu hemoglobina, dând globulelor culoarea roșie aprinsă, de unde derivă numele lor. Acest sânge oxigenat ajunge la țesuturi, fiind transportat de artere. Cu ajutorul enzimelor din globulele roșii, dioxidul de carbon și apa, care este un alt produs rezidual al activității celulare, sunt preluate de globule și transportate înapoi la plămâni, prin vene.

Producerea globulelor roșii începe din primele săptămâni după concepție și, în primele trei luni, se desfășoară la nivelul ficatului. Numai după șase luni de dezvoltare fetală, producția este transferată către măduva osoasă, unde continuă pentru tot restul vieții. Până la adolescență, măduva din toate oasele produce globule roșii, iar după vârsta de aproximativ 20 de ani, producerea este limitată la măduva osoasă a coloanei vertebrale, coastelor și sternului.

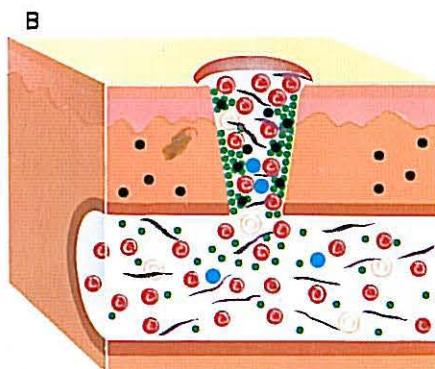
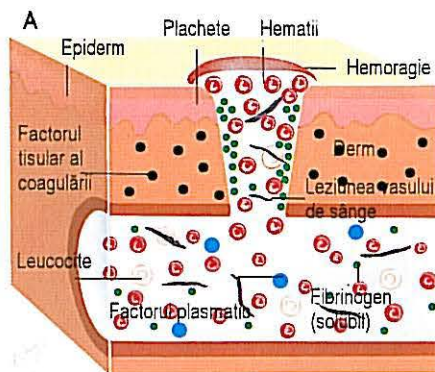
Dezvoltarea globulelor roșii începe de la celulele cu formă neregulată, relativ rotundă, denumite entoblasti, cu nuclei mari. Aceste celule trec prin diviziuni

successive, în timpul cărora nucleul devine progresiv mai mic și, în final, este pierdut definitiv. Pentru producerea celulelor roșii, organismul are nevoie de fier, vitamina B₁₂, acid folic și proteine.

În circulația sanguină, globulele roșii sunt supuse unei uzuri enorme, necesitând astfel o reînnoire constantă. Fiecare celulă are o viață medie de 120 zile. După aceea, celulele din măduva osoasă și splină distrug globulele uzate. Unii dintre constituenții chimici se întorc imediat în plasmă pentru a fi reutilizați, în timp ce alții, inclusiv hemoglobina, ajung în ficat, unde sunt degradați.

Organismul are o capacitate remarcabilă de a controla numărul globulelor roșii din

Mai jos: În cazul unei răni, vasele de sânge lezate sângerează și plachetele (mici celule sanguine cu proprietate de agregare) se deplasează în acel loc pentru a închide leziunea (A). Factorii de coagulare tisulari sunt eliberați și factorii plasmatici ajung la locul leziunii (B). Interacția dintre plachete, ambele tipuri de factori și alți factori de coagulare convertesc fibrinogenul (o proteină) în filamente de fibrină. Astfel se formează cheagul (C). Plachetele și celulele sanguine incluse în cheag eliberează serul (sânge fără factori de coagulare), care ajută la formarea unei cruste (D). Aceasta previne agresiunea bacteriană și apariția unei infecții



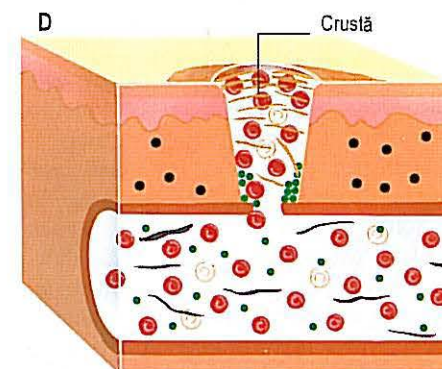
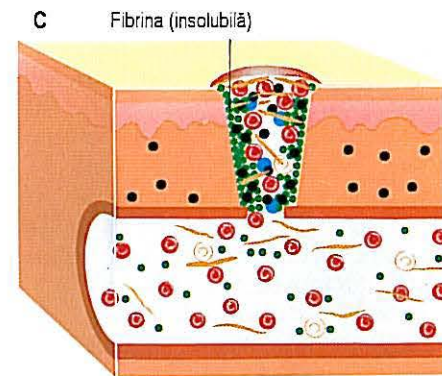
circulație în funcție de necesități. Dacă o cantitate mare de sânge este pierdută, dacă porțiuni ale măduvei osoase sunt distruse sau dacă aportul de oxigen la țesuturi este scăzut prin insuficiență cardiacă sau deoarece o persoană se găsește la mare altitudine, măduva osoasă reacționează prin creșterea producției de celule roșii. Chiar și un efort fizic zilnic important stimulează producerea de globule roșii, deoarece organismul are nevoie de o cantitate suplimentară de oxigen.

Globulele albe = LEUCOCITE

Globulele albe din sânge, leucocitele, au dimensiuni mari și sunt diferite de cele roșii. Spre deosebire de globulele roșii, cele albe nu au toate același aspect și sunt capabile de mișcare. Ele sunt implicate în apărarea organismului împotriva bolilor și sunt clasificate în trei grupe principale: polimorfonucleare, limfocite și monocite.

Polimorfonuclearele, care reprezintă 50 - 75% din globulele albe, sunt subdivizate în trei tipuri. Cele mai numeroase sunt cele denumite neutrofile.

Când organismul este afectat de o boală produsă de bacterii, acestea intră în acțiune. Atrase de produșii chimici eliberați de bacterii, ele se deplasează până la locul infecției și încep să înglobeze bacteriile. Pe măsura desfășurării acestui proces, granulele din interiorul neutrofilelor încep să producă substanțe chimice ce distrug bacteriile capturate.



Puroiul ce apare la locul infecției este rezultatul acțiunii polimorfonuclearelor și este constituit, în cea mai mare parte, din celule moarte.

Al doilea tip de polimorfonucleare este cunoscut ca **eozinofil**, deoarece granulele lor devin roz prin colorare cu eozină. Reprezentând doar unu până la patru la sută din globulele albe, eozinofilele combat agresiunea bacteriană, dar au și un alt rol vital. Atunci când orice proteină străină sau antigen pătrund în sânge, are loc producerea anticorpilor care se combină cu antigenul și le neutralizează efectul. În același timp, se eliberează compusul chimic histamina. Eozinofilele inhibă efectele histaminei deoarece, dacă este produsă în cantitate mare, rezultatul poate fi o reacție alergică. Odată format complexul antigen-anticorp, eozinofilele îndepărtează compuşii chimici rezultați.

Al treilea tip de polimorfonucleare sunt **bazofilele**. Ele reprezintă mai puțin de unu la sută din toate globulele albe, dar sunt esențiale pentru viață, deoarece granulațiile lor produc și eliberează heparina, care are funcția de a împiedica coagularea intravasculară a sângelui.

Limfocitele

Limfocitele reprezintă 25 la sută din globulele albe, având toate nuclei denși, sferici. Limfocitele joacă un rol vital, asigurând organismului imunitatea naturală față de boli. Ele realizează acest lucru prin producerea de antitoxine ce contracarează efectele nocive potențiale ale unor toxine puternice (otrăvuri) sau compuși chimici produși de unele bacterii. Cealaltă funcție esențială a limfocitelor este producerea anticorpilor și a substanțelor chimice care previn distrugerea celulelor organismului ca urmare a unei invazii bacteriene. Un alt tip de globule albe sunt **monocitele**, care reprezintă până la opt la sută. Ele conțin nuclei mari și înglobează bacteriile, eliminând detritusurile celulare rezultate în urma agresiunii bacteriene.

Activitatea polimorfonuclearelor și a monocitelor declanșate de afecțiunile bacteriene este denumită răspuns inflamator - inflamația reprezentând răspunsul organismului față de o leziune la nivel local. Activitatea limfocitelor legată de invazia microbiană și de alte substanțe este denumită răspuns imun. (Aceasta este discutată mai detaliat în Capitolul 8). Amândouă tipurile de răspuns pot fi activate în același timp.

Formarea globulelor albe

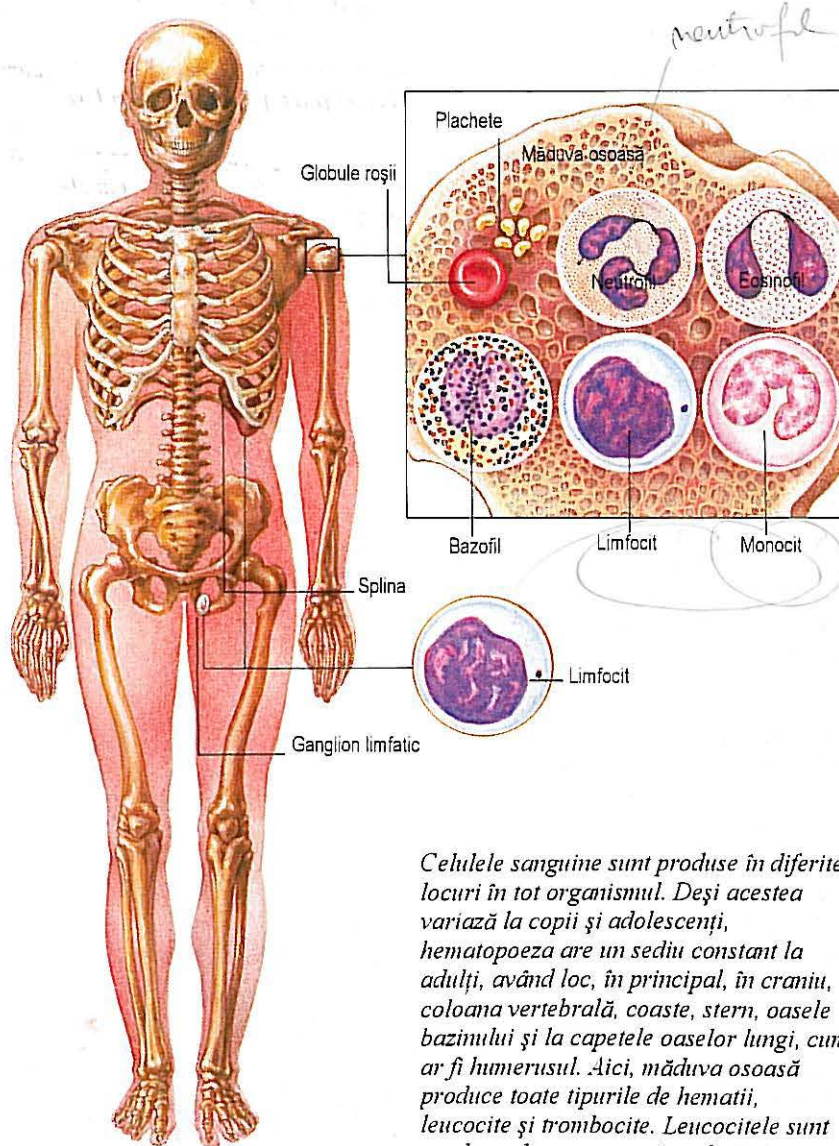
Măduva osoasă este sediul producerii unei părți din globulele albe. Toate cele trei tipuri de polimorfonucleare sunt produse

aici, din celule numite mielocite, printr-o serie de diviziuni celulare. Durata de viață a polimorfonuclearelor este, în medie, de 12 ore și doar de două sau trei ore când celulele sunt implicate în lupta împotriva unei invazii bacteriene. În aceste circumstanțe, producerea tuturor globulelor albe crește, pentru a satisface necesitățile organismului. Limfocitele cu o durată medie de viață de 200 zile se formează în splină și în zone cum ar fi amigdalele și în ganglionii limfatici răspândiți în tot organismul. Atât monocitele, cât și plachetele se formează în măduva osoasă. Durata de viață a monocitelor este încă un mister, deoarece ele par să-și petreacă o parte din viață în țesuturi și o parte în plasmă. În cazul unei producții normale, organismul reușește să-și înlocuiască

milioanele de plachete în medie o dată la patru zile. Deși hemoragia, fie internă sau externă, este întotdeauna o situație care trebuie tratată cu seriozitate, mecanismele de supraviețuire ale organismului fac ca o persoană să poată pierde până la un sfert din volumul de sânge fără a suferi efecte pe termen lung, chiar dacă nu se face o transfuzie de sânge. Deoarece sângele este linia de aprovizionare înspre și dinspre țesuturi, nu este surprinzător faptul că afecțiunile organismului pot determina modificări ale sângelui.

Pe lângă faptul că reflectă starea de sănătate a organismului, sângele poate fi sediul unei game largi de afecțiuni, interesând globulele roșii, globulele albe, plachetele și plasma, fiecare necesitând diagnostic și tratament.

Locul de producere a celulelor sanguine (hematopoeza)



Celulele sanguine sunt produse în diferite locuri în tot organismul. Deși acestea variază la copii și adolescenți, hematopoeza are un sediu constant la adulți, având loc, în principal, în craniu, coloana vertebrală, coaste, stern, oasele bazinului și la capetele oaselor lungi, cum ar fi humerusul. Aici, măduva osoasă produce toate tipurile de hematii, leucocite și trombocite. Leucocitele sunt produse, de asemenea, în splină și ganglionii limfatici.

Inima

Inima este un organ muscular cavitărilor de dimensiuni mari, situat în regiunea mediană a toracelui. Deși de obicei este considerată ca fiind situată în partea stângă a corpului, ea trece linia mediană spre dreapta, cea mai mare parte rămânând, totuși, în stânga. Are o greutate de aproximativ 340 g (12 uncii) la bărbați și ceva mai puțin la femei.

Marginea dreaptă a inimii se găsește, mai mult sau mai puțin, în spatele marginii drepte a sternului. Proiecția la suprafața a inimii de partea stângă a sternului are aproximativ forma unui triunghi cu vârful rotunjit, acesta fiind imediat sub mamelonul stâng. Pulsția sa poate fi palpată la fiecare bătaie a inimii. Aceasta poartă numele de șoc apexian.

Funcția inimii este de a pompa sângele în două circulații separate. În primul rând, pompează sângele către artere prin aortă, principala arteră a organismului.

Sângele ajunge la organe și țesuturi, furnizându-le oxigen și substanțe nutritive. După aceea, sângele se reîntoarce la inimă prin vene, oxigenul din el fiind complet absorbit.

Inima pompează sângele în al doilea circuit, de această dată către plămâni, pentru a înlocui oxigenul. După aceea, sângele încărcat cu oxigen este retrimis către inimă.

Inima are patru camere principale, care asigură funcția de pompă. Fiecare dintre ele are pereți musculari care se contractă pentru a asigura circulația sângelui. Grosimea pereților musculari depinde de sarcina pe care fiecare cameră o are de îndeplinit. Ventriculul stâng are cei mai groși pereți, întrucât pompează cea mai mare cantitate de sânge.

Camerele inimii sunt aranjate în perechi, fiecare având un atriu cu perete subțire, ce primește sângele de la vene. Fiecare atriu pompează sângele printr-o valvă în ventricul, ce are pereții mai groși, care, la rândul lui, îl pompează într-o arteră principală.

Cele două atrii se găsesc în spatele și deasupra celor două ventricule. Amândouă atriiile și amândouă ventriculele sunt alăturate. Porțiunile din perete care le separă sunt denumite septuri: interatrial și interventricular.

Mecanismul de funcționare

Sângele revine la inimă de la plămâni prin venele pulmonare, aducând o nouă cantitate de oxigen. Pătrunde în atriu stâng, care se contractă și împinge sângele, printr-o valvă denumită valva mitrală, în ventriculul stâng.

După aceea, ventriculul stâng se contractă și, în acest timp, valva mitrală se închide, astfel încât sângele poate trece numai către aortă prin valvele aortice deschise.

Sângele ajunge la țesuturi, unde eliberează oxigen.

Sângele se reîntoarce la inimă din jumătatea inferioară a corpului prin vena cavă inferioară, iar din jumătatea superioară a corpului prin vena cavă superioară. Pătrunde în atriu drept, acesta se contractă și sângele trece în ventriculul drept prin valva tricuspida.

Contractia ventriculului drept expulzează sângele în artera pulmonară prin valvele pulmonare, către plămâni, de unde preia o nouă cantitate de oxigen. Se întoarce apoi la inimă prin venele pulmonare, pentru un nou ciclu. Acest proces este repetat de 50 - 60 de ori în fiecare minut.

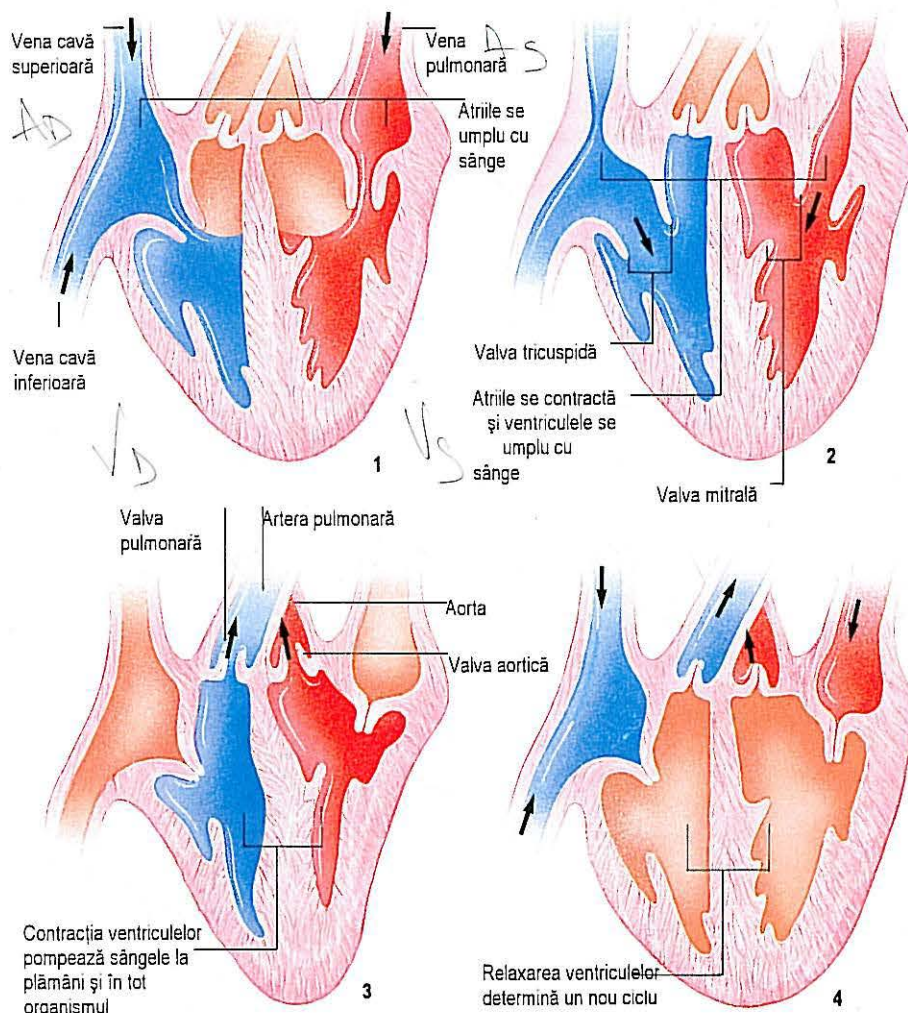
Valvele

Ca multe sisteme de pompare, funcția normală a inimii depinde de o serie de valve. În partea dreaptă a inimii există valvele pulmonare și tricuspida, la cea stângă se află valvele aortice și mitrală. Cele patru valve se deschid și se închid automat pentru a primi și descărca sângele de la și către camere, astfel încât el poate curge doar într-o singură direcție.

Valvele pulmonară și aortică au o structură similară. Ele au trei cuspid sau foiețe alcătuite din țesut fibros dens, dar subțire. Valvele mitrală și tricuspida sunt mai complicate, deși și structura lor este asemănătoare. Valva mitrală are două foiețe (cuspid); valva tricuspida are trei foiețe.

Valvele sunt prevăzute cu un inel situat între atriu și ventricul. Bazele foietelor se atașează de inel, în timp ce marginile libere vin în contact și asigură închiderea comunicării între ventricule și atrii.

Funcția de pompă a inimii

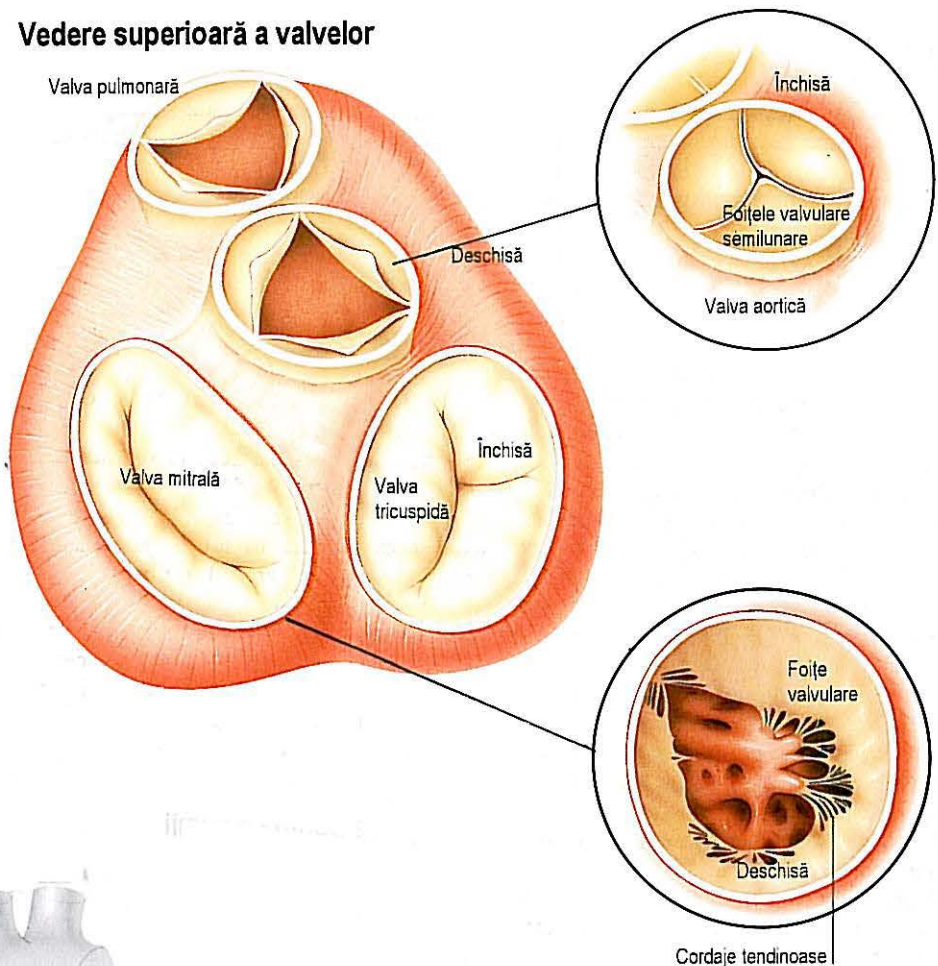


Aceste margini libere sunt legate de o serie de corzi fine, denumite cordaje tendinoase (Chordae tendineae), care se prind de peretele ventricular și împiedică prolabarea valvelor în atrii.

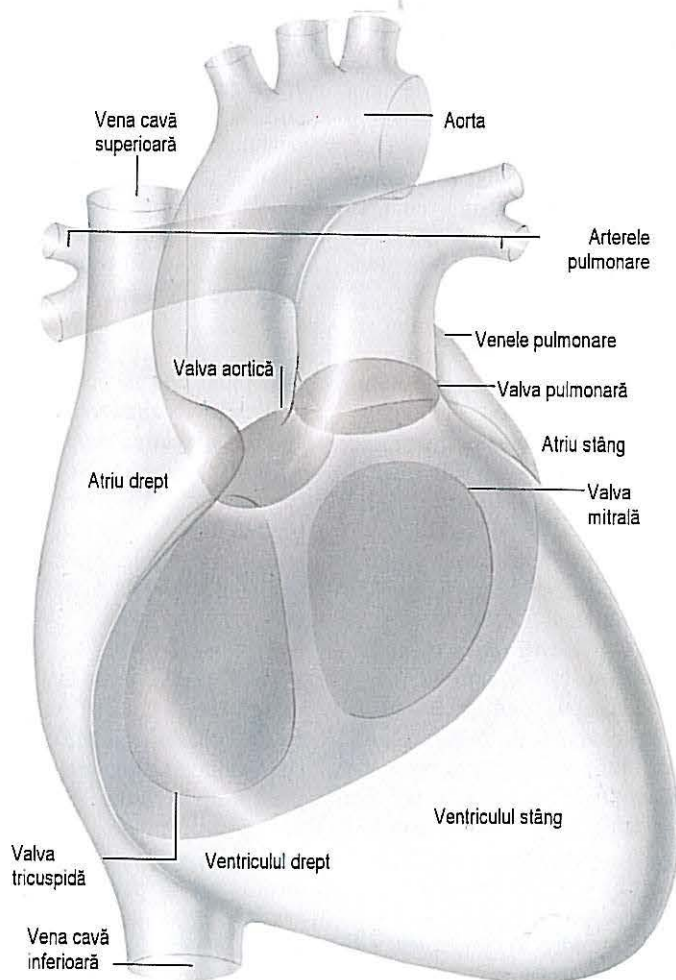
Ritmul cardiac

Cu fiecare bătaie a inimii, cele două atrii se contractă împreună și încarcă ventriculii cu sânge. După aceea are loc contracția ventriculelor. Sincronizarea acestor contracții este dependentă de un sistem electric de control al ritmului. Principalul centru de control este nodul sinoatrial, din atriu drept. De aici, impulsurile sunt conduse la cele două atrii, determinând contracția acestora. Există și un alt nod, atrio-ventricular, situat la joncțiunea dintre atrii și ventriculi. Acesta întârzie impulsul de contracție, după care îl conduce printr-un fascicul de fibre denumit fasciculul His. După ce a fost condus prin fascicul, impulsul se răspândește prin ventriculi, determinând contracția acestora imediat după cea a celor două atrii.

Vedere superioară a valvelor



Poziția valvelor văzute din față



Valvele asigură circulația unidirecțională a sângelui prin inimă, prevenind refluxul. Ele sunt formate din două sau trei foițe, care se închid după ce sângele a trecut. Valvele mitrale și aortice controlează fluxul de sânge oxigenat la nivelul părții stângi a inimii; valvele tricuspidă și pulmonare controlează circulația sângelui neoxigenat în cea dreaptă.

Vasele sanguine

Arterele și venele sunt cele două tipuri de vase sanguine mari din organism. Arterele transportă sângele de la inimă la țesuturi, în timp ce venele transportă sângele pe drumul de întoarcere.

Principala cavitate a inimii, ventriculul stâng, expulzează sângele în principala arteră din organism - aorta. Primele ramuri ale aortei se desprind din ea imediat ce părăsește inima. Ele sunt arterele coronare, ce asigură aportul de sânge la inimă.

Aproape imediat după desprinderea din aortă, artera coronară stângă dă naștere la două ramuri. De aceea, de fapt, există trei artere coronare: cea dreaptă și cele două ramuri ale arterei coronare stângi. Traiectul lor acoperă aproape toată suprafața inimii, asigurând aportul de sânge la fiecare zonă. Restul arterelor transportă sângele la toate celelalte părți ale organismului, dând naștere, mai întâi, unor ramuri denumite arteriole și, în final, capilarelor.

Ventriculul stâng produce o presiune considerabilă pentru a împinge sângele prin rețeaua arterială. Presiunea pe care o atinge manșonul tensiometrului folosit la măsurarea presiunii arteriale este aceeași cu presiunea maximă apărută în ventriculul stâng la fiecare bătaie a inimii.

Structura arterelor

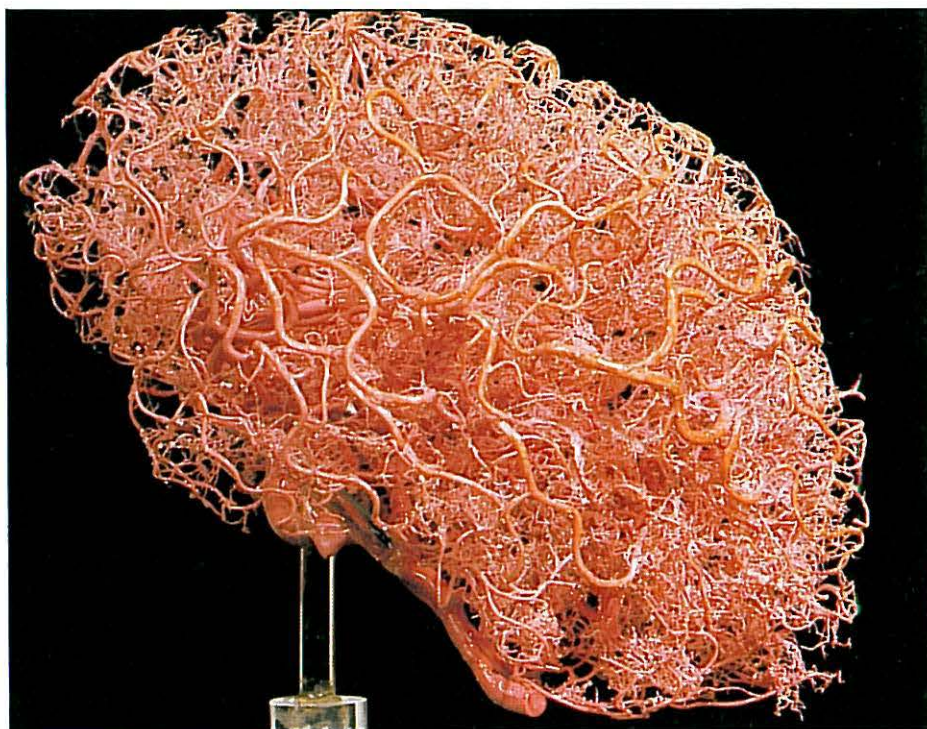
Deoarece arterele sunt supuse acestei presiuni cu fiecare contracție a inimii, ele trebuie să aibă un perete solid pentru a rezista. Peretele extern al unei artere este un strat de țesut fibros lax. Sub acesta există straturi elastice și musculare groase, care conferă rezistență arterelor. Există, de asemenea, fibre musculare în interiorul mucoasei, care prezintă la suprafața ei un strat celular neted care permite circulația continuă și liberă a sângelui.

Pereții elastici sunt foarte importanți pentru funcționarea sistemului vascular. O mare parte din forța fiecărei contracții este preluată de pereții elastici ai arterelor mari. Aceștia continuă să împingă sângele în pauza dintre două bătăi ale inimii.

Pulsul arterial

Când un doctor ia pulsul, el percepe acțiunea inimii ce pompează sângele în tot organismul cu fiecare bătaie prin intermediul arterelor.

Forța fiecărei contracții cardiace se transmite de-a lungul pereților arteriali la fel cum o undă se transmite la suprafața unui lac. Pereții arterelor sunt elastici și se destind pentru a prelua forța inițială a bătăilor cardiace. Mai târziu, în cursul ciclului cardiac, ei se contractă și, în acest



mod, asigură circulația continuă a sângelui în sistemul arterial.

Pulsul poate fi palpat într-o serie de artere situate aproape de suprafața corpului. Cea mai obișnuită este artera radială, care poate fi palpată pe suprafața internă a antebrațului, imediat sub police. Se obișnuiește palparea pulsului cu unul sau două degete mai degrabă decât cu policele, care are pulsul său propriu și de aceea poate duce la confuzii.

Artera brahială de la nivelul brațului are un puls care poate fi, de asemenea, ușor de palpat, pe interiorul articulației cotului, aproape pe aceeași linie cu degetul mic.

Un doctor poate, de asemenea, examina pulsul arterei carotide la nivelul gâtului. Acest puls este localizat la aproximativ 2,5 cm (1 inci) sub unghiul mandibulei. O arteră majoră cum ar fi carotida poate fi ascultată cu stetoscopul, permițând descoperirea unui suflu - un zgomot ce apare regulat, cu fiecare bătaie a inimii. Acesta poate indica o obstrucție parțială a arterei chiar dacă pulsul pare relativ normal. Pulațiile pot fi, de asemenea, palpate la nivelul fosei poplitee, pe partea posterioară a genunchiului sau pe fața internă a gleznei și pe fața dorsală a piciorului.

Capilarele

Măsurând aproximativ a opta mla parte dintr-un milimetru, capilarele sunt doar puțin mai largi decât o singură celulă

Acest mulaj evidențiază rețeaua vitală de vase care asigură aportul sanguin al creierului. Neuronii mor în câteva minute în lipsa sângelui oxigenat

sanguină. Fiecare capilar este constituit dintr-un strat foarte subțire de țesut endotelial înconjurat de o membrană la fel de subțire. Toți pereții capilarelor sunt destul de subțiri pentru a permite trecerea substanțelor în ambele sensuri. Reglarea circulației capilare este asigurată de mușchi.

În plus, față de schimbul de substanțe, capilarele localizate în piele au un rol special în reglarea temperaturii corpului.

Când temperatura este crescută, capilarele tegumentare se dilată, făcând posibil ca un volum mai mare de sânge să ajungă la piele, unde poate fi răcit.

Având un perete subțire, capilarele pot fi ușor lezate și cele din piele prezintă cel mai mare risc.

Dacă pielea este tăiată, zgâriată sau supusă unei lovituri, sângele iese din capilare. O contuzie reprezintă o consecință a acumulării sângelui capilar în piele. Capilarele pot fi distruse de arsuri, dar au o oarecare capacitate de regenerare. La bătrâni sau ca rezultat al excesului de alcool pe o perioadă lungă de timp, capilarele se pot colaba, producând telangiectazii (pete purpurii sau linii roșii).

După trecerea prin capilare, sângele se întoarce la inimă prin vene.

Venele

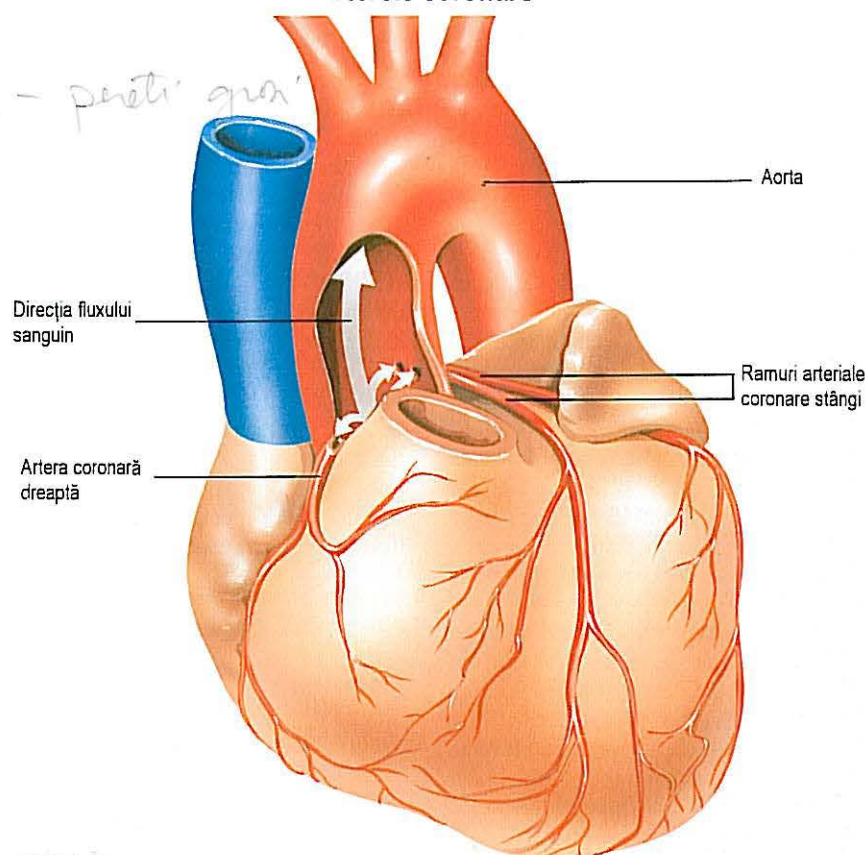
Venele se aseamănă cu arterele prin aceea că au o distribuție similară - arterele și venele unui anumit organ sau țesut au, deseori, un traseu comun. Totuși, există diferențe majore. De exemplu, multe vene au valve în interiorul lor care nu se întâlnesc la artere, iar pereții unei artere sunt întotdeauna mai groși decât cei ai unei vene de o mărime corespunzătoare, în timp ce canalul central, sau lumenul, va fi mai mare la vene decât la artere.

Venele sunt alcătuite din țesut muscular și fibros. Perețele venelor prezintă un strat extern - tunica adventitia -, un strat mediu de fibre musculare - tunica medie - și un strat intern - tunica intima. Unele conțin doar un strat foarte subțire de mușchi.

Dreapta: Arterele coronare aprovizionează miocardul cu oxigen și nutrimentele necesare. Există trei artere principale - cele două ramuri ale arterei coronare stângi și artera coronară dreaptă.

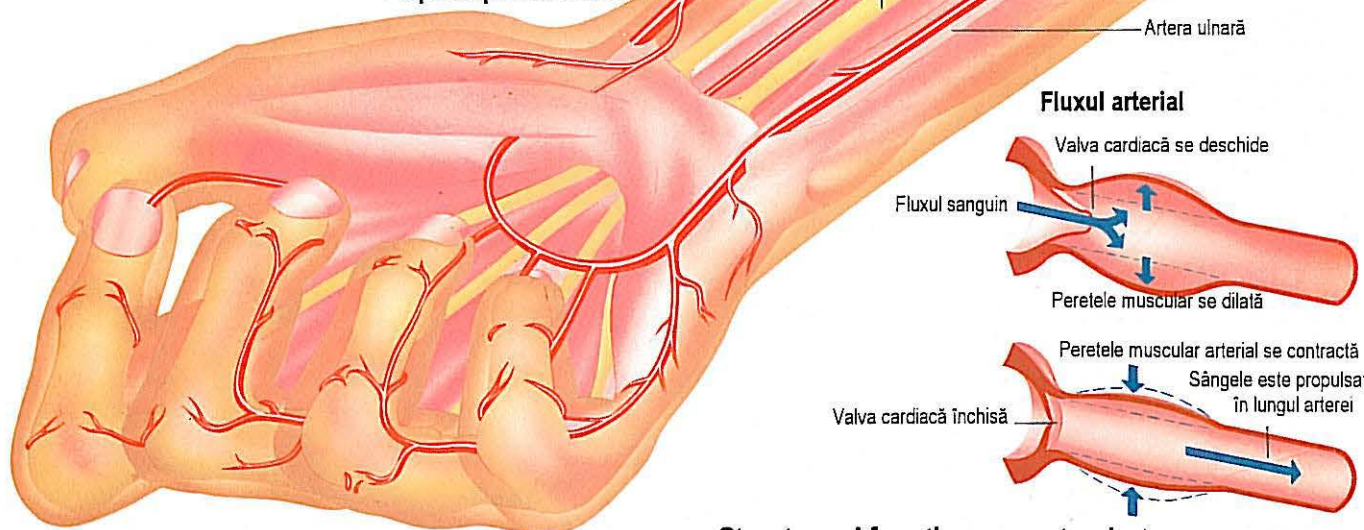
Jos: Pereții arteriali sunt alcătuiți din mai multe straturi, ce asigură curgerea continuă a sângelui de-a lungul arterelor după fiecare contracție a inimii. Această funcție poate fi percepută foarte ușor, prin palparea pulsului radial la nivelul articulației pumnului.

Arterele coronare



Structura unei artere

Palparea pulsului radial



Structura și funcționarea arterelor

Circulația sângelui

Sângele își începe circuitul prin organism părăsind ventriculul stâng prin aortă. În acest stadiu, sângele este bogat în oxigen, substanțe nutritive și alte substanțe importante, cum ar fi hormonii.

După ce dă naștere arterelor coronare, aorta are un traiect ascendent înainte de a se curba, pentru a forma arcul aortic. În acest arc își au originea cele două artere principale ale corpului, arterele carotide stângă și dreaptă, și câte o arteră pentru fiecare braț. Artera aortă coboară apoi prin torace în abdomen.

La nivelul abdomenului există trei artere principale către intestine și ficat și câte una pentru fiecare rinichi, înainte ca aorta să se dividă în arterele iliace stângă și dreaptă, care duc sângele la pelvis și membrele inferioare.

De la artere, sângele curge prin arteriole care conduc la fiecare organ sau țesut din organism, incluzând chiar și inima, și apoi pătrunde în vasta rețea de capilare.

În capilare, celulele sanguine se așază pe un singur strat, cedând oxigenul și alte substanțe și preluând dioxidul de carbon și produșii metabolici.

În repaus, sângele are tendința să curgă prin așa-numitele căi preferențiale. Acestea sunt capilarele care au dobândit un calibru mai mare decât media. Dar dacă există o nevoie sporită de oxigen în orice zonă a corpului, sângele circulă în aproape toate capilarele din acea zonă.

După trecerea prin capilare, sângele intră în sistemul venos. El pătrunde întâi în vase foarte mici denumite venule, care reprezintă echivalentul venos al arteriolelor. Trece apoi în venele mici și înapoi la inimă prin vene care au dimensiuni destul de mari pentru a putea fi observate sub piele. Venele de acest calibru conțin valve care previn curgerea sângelui înapoi spre țesuturi. Valvele au o formă semilunară care proemină în lumenul venei și fac ca sângele să circule într-o singură direcție.

Toate venele din diferite părți ale organismului se varsă, în final, în două mari vase de sânge, una denumită vena cavă superioară și alta vena cavă inferioară. Prima primește sângele de la cap, brațe și gât și cea de a doua primește sângele din partea inferioară a corpului. Amândouă venele transportă sângele la partea dreaptă a inimii și de aici el este pompat în artera pulmonară (singura arteră care transportă sânge fără oxigen). Această arteră duce sângele la plămâni.

Faza finală a circulației este reprezentată de transportul sângelui bogat în oxigen

prin venele pulmonare (singurele vene care transportă sânge oxigenat) în partea stângă a inimii.

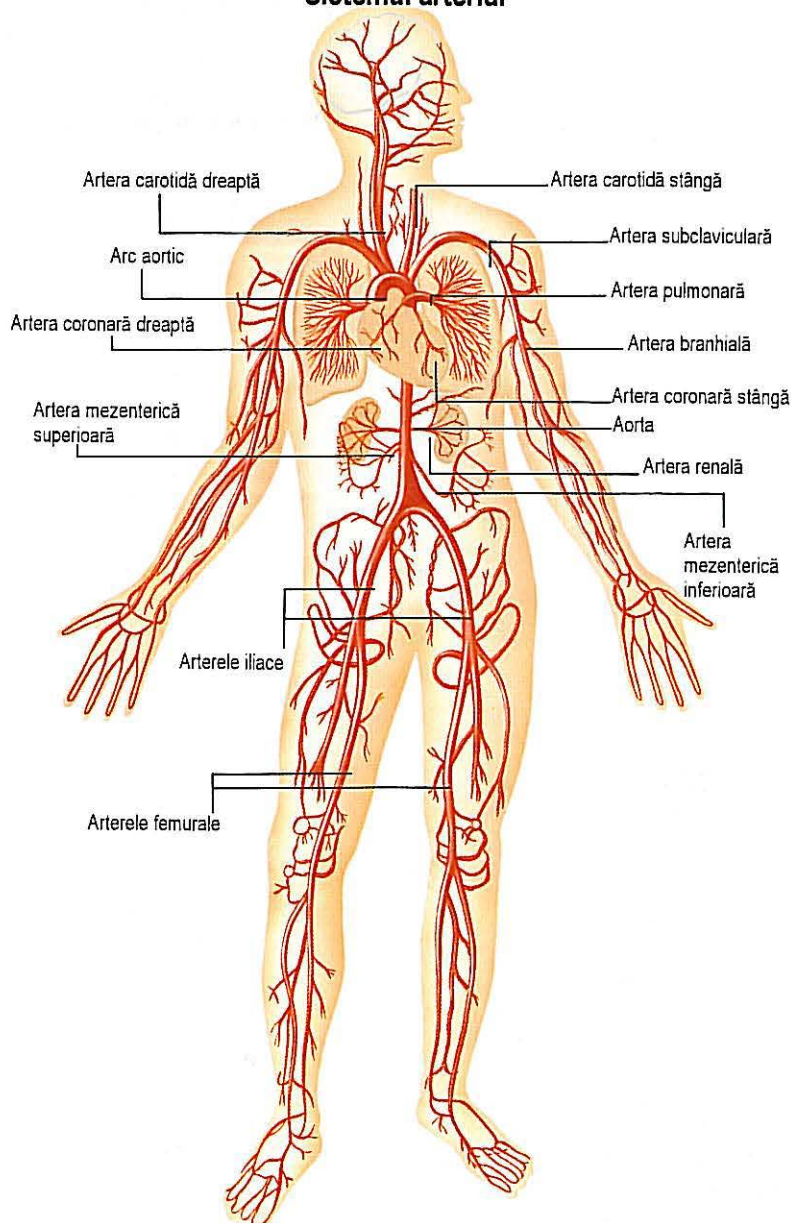
Circulația către plămâni este denumită circulație pulmonară, iar cea către restul organismului este denumită circulație sistemică. Există artere pulmonare și sistemice care transportă sângele în afara inimii și vene pulmonare și sistemice care îl aduc înapoi.

Derivații

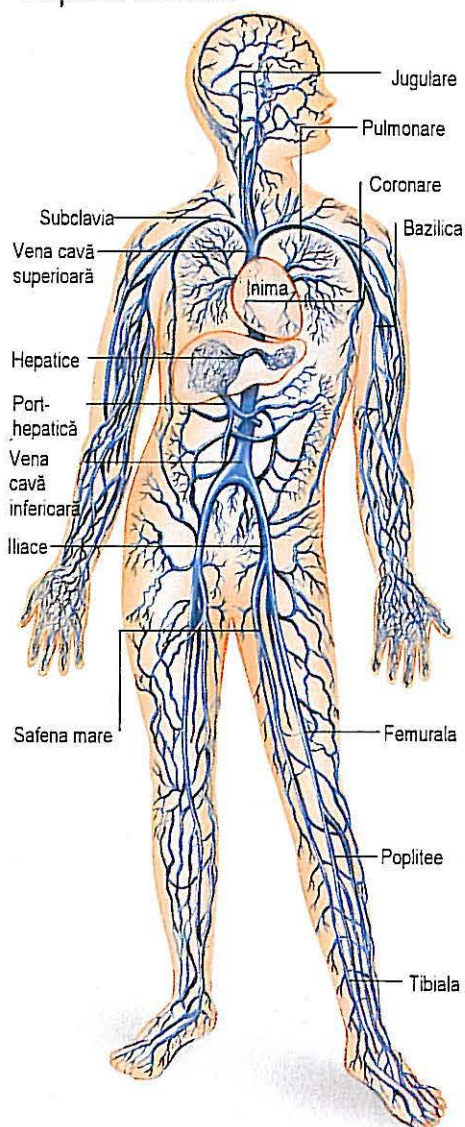
Părăsind intestinele, sângele nu se întoarce direct la inimă, ci este drenat în sistemul venos port-hepatic. Acesta permite sângelui, care poate fi bogat în hrană digerată, să fie transportat direct la ficat.

Odată ce sângele de la intestin ajunge la ficat, trece printre celulele hepatice, prin capilare speciale denumite sinusoidale și, apoi, pătrunde într-un alt sistem de vene denumite vene hepatice. Acestea, în final, se varsă în vena cavă inferioară și, apoi, la inimă. Acest sistem asigură în modul cel mai eficient transportul la ficat al hranei care pătrunde în sistemul venos din intestine. Alte zone unde există un tip special de aranjament venos sunt la nivelul extremităților: mâinile, picioarele, urechile și nasul. Aici este posibilă existența unor comunicații directe între arterele și venele mici, prin care sângele poate trece de la una la cealaltă fără a trebui să treacă prin sistemul de capilare din țesuturi.

Sistemul arterial



Rețeaua venoasă



Principala funcție a acestor conexiuni arterio-venoase este controlul temperaturii corpului. Când sunt deschise, crește pierderea de căldură și temperatura corpului scade.

Mecanismele compensatorii

În unele părți ale corpului, cum ar fi mâinile și picioarele, arterele și ramurile lor sunt conectate astfel încât se pot suplini una pe cealaltă, formând o cale alternativă pentru sânge dacă una dintre ele este lezată: aceasta se numește circulație colaterală.

Când există o leziune a unei artere, ramura celeilalte artere, care a preluat fluxul sanguin, își mărește calibrul. Dacă organismul se găsește într-o stare de stres fizic, ca atunci când începem brusc să alergăm, vasele sanguine din mușchii membrelor inferioare își măresc calibrul și cele din intestine se închid, astfel încât sângele este dirijat în locurile în care necesitățile sunt crescute. Când vă odihniți,

după masă, apare procesul invers. Acesta este favorizat de o serie de derivații circulatorii denumite anastomoze.

Distribuție și flux

Sângele nu este repartizat uniform în tot organismul. În orice moment, aproximativ 12 la sută se găsește în arterele și venele care îl transportă la și de la plămâni. Aproximativ 59 la sută se găsește în vene, 15 la sută în artere, 5 la sută în capilare și restul de 9 la sută în inimă. De asemenea, sângele nu curge cu aceeași viteză în toate regiunile organismului. El este expulzat din inimă prin artera aortă cu o viteză de 33 cm (13 inci) pe secundă, dar în momentul când ajunge în capilare viteza scade la 0,3 cm (aproximativ o zecime de inci) pe secundă.

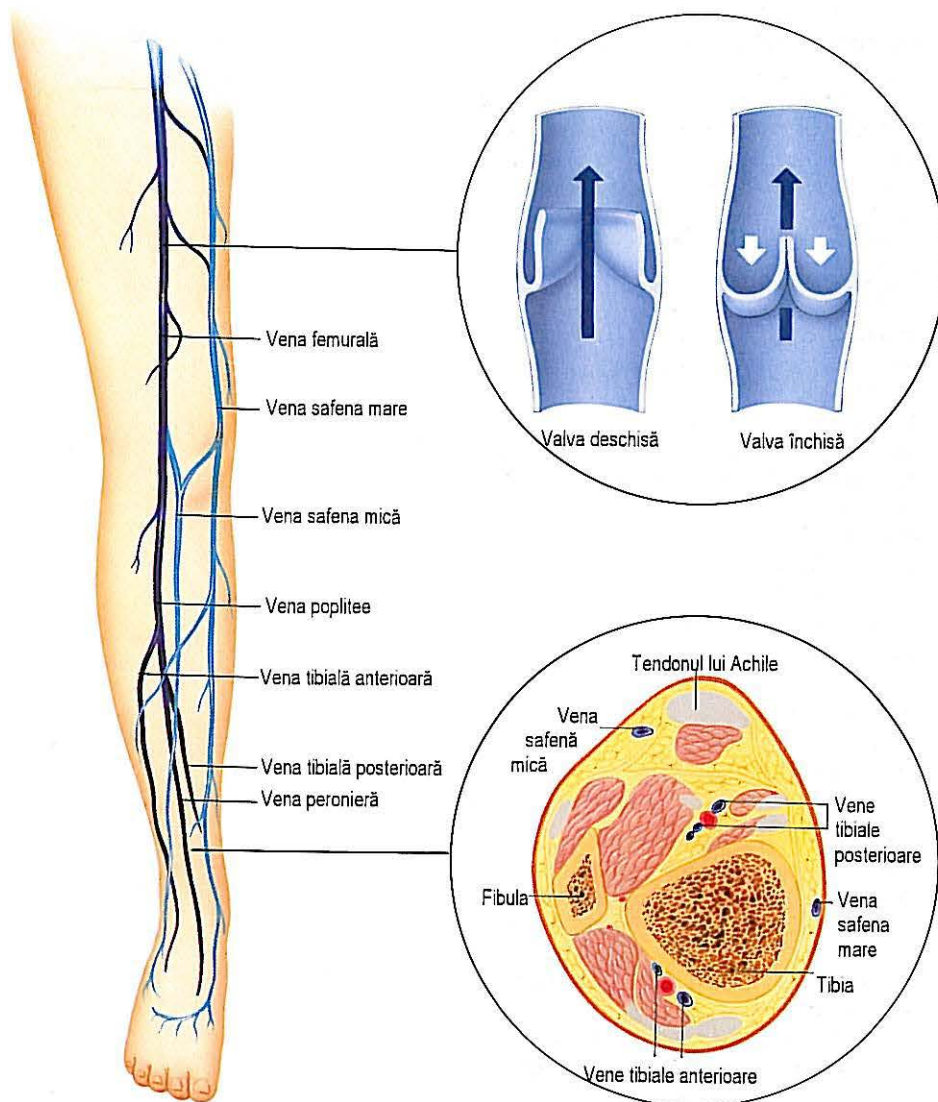
Viteza circulației venoase de întoarcere crește astfel încât sângele este transportat înapoi la inimă cu 20 cm (aproximativ 8 inci) pe secundă.

Controlul circulației

Există o zonă în porțiunea inferioară a

creierului denumită centrul vasomotor, care controlează circulația sângelui și, implicit, presiunea arterială. Vasele sanguine responsabile pentru controlul acestuia sunt arteriolele localizate în cadrul sistemului circulator între arterele mici și capilare. Centrul vasomotor primește informații despre presiunea arterială de la receptorii de presiune din aortă și arterele carotide și apoi trimite comenzi către arteriole.

Mai jos: În ilustrație, venele profunde ale membrului inferior sunt colorate în albastru închis și cele superficiale în albastru deschis. O serie de valve care se închid și se deschid, ca răspuns la schimbarea continuă a presiunii sângelui circulant, asigură un flux constant (mai jos, cu litere mici). Aceasta anihilează efectele gravitației. Secțiunea transversală prin porțiunea inferioară a gambei arată raporturile dintre venele profunde și cele superficiale.

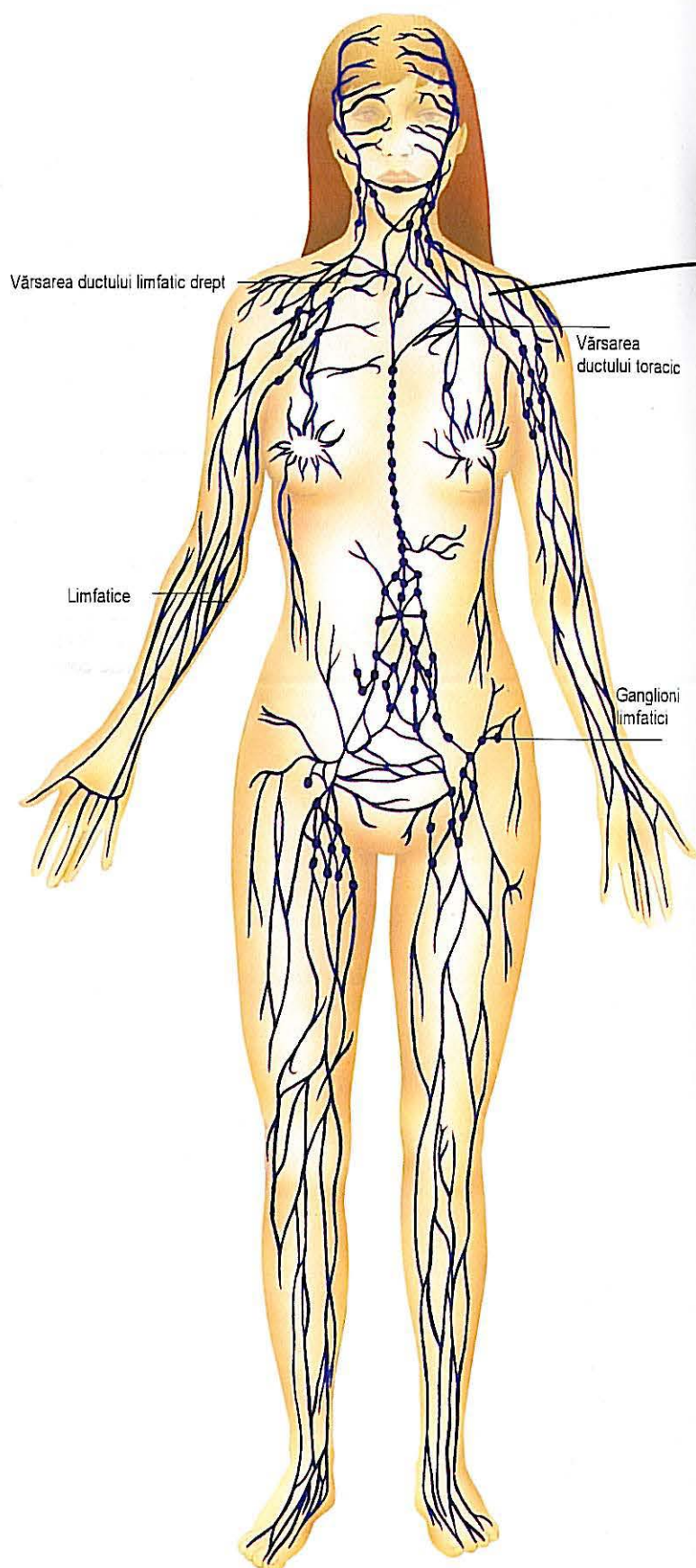


CAPITOLUL 8

SISTEMUL VASCULAR LIMFATIC

Sistemul vascular limfatic este un alt sistem de vase care transportă fluidele în tot organismul. Vasele limfatice realizează transportul excesului de lichid, particulelor străine și altor materiale de la țesuturile și celulele corpului. De aceea acest sistem este, deci, implicat în vehicularea reziduurilor și a particulelor cu potențial dăunător. Pentru aceasta conlucrează îndeaproape cu sângele și, în special, cu globulele albe, cunoscute sub numele de limfocite, care sunt atât de esențiale pentru apărarea organismului împotriva îmbolnăvirii.

Dreapta: Sistemul limfatic este compus dintr-o rețea de vase fine ce colectează surplusul de lichid (limfa) de la celulele și țesuturile organismului și îl returnează fluxului sanguin. Vasele limfatice drenează în venele din vecinătatea inimii prin intermediul ductului limfatic drept și al ductului toracic. Medalionul (pag. 97) arată o secțiune printr-un ganglion limfatic, ce reprezintă o masă de țesut, și care se află pe traseul vaselor limfatice, în diferite regiuni ale corpului.



Vasele limfatice

Sistemul vascular limfatic sau sistemul limfatic este compus din vase limfatice, organe și țesuturi limfoide foarte specializate, incluzând timusul, splina și amigdalele.

Vasele limfatice mici - cele mai mici denumite capilare limfatice - urmează traiectul arterelor și venelor corpului. Ele colectează surplusul de lichid denumit limfă de la țesuturi. Pereții capilarelor limfatice sunt foarte subțiri și permeabili, astfel încât moleculele mari și alte particule, incluzând bacteriile, care nu pot pătrunde în capilarele sanguine, sunt de asemenea îndepărtate prin limfă.

Unele vase limfatice conțin un mușchi involuntar, care se contractă ritmic într-o singură direcție, determinând circulația limfei. De asemenea, ele au valve pentru a preveni refluxul limfei.

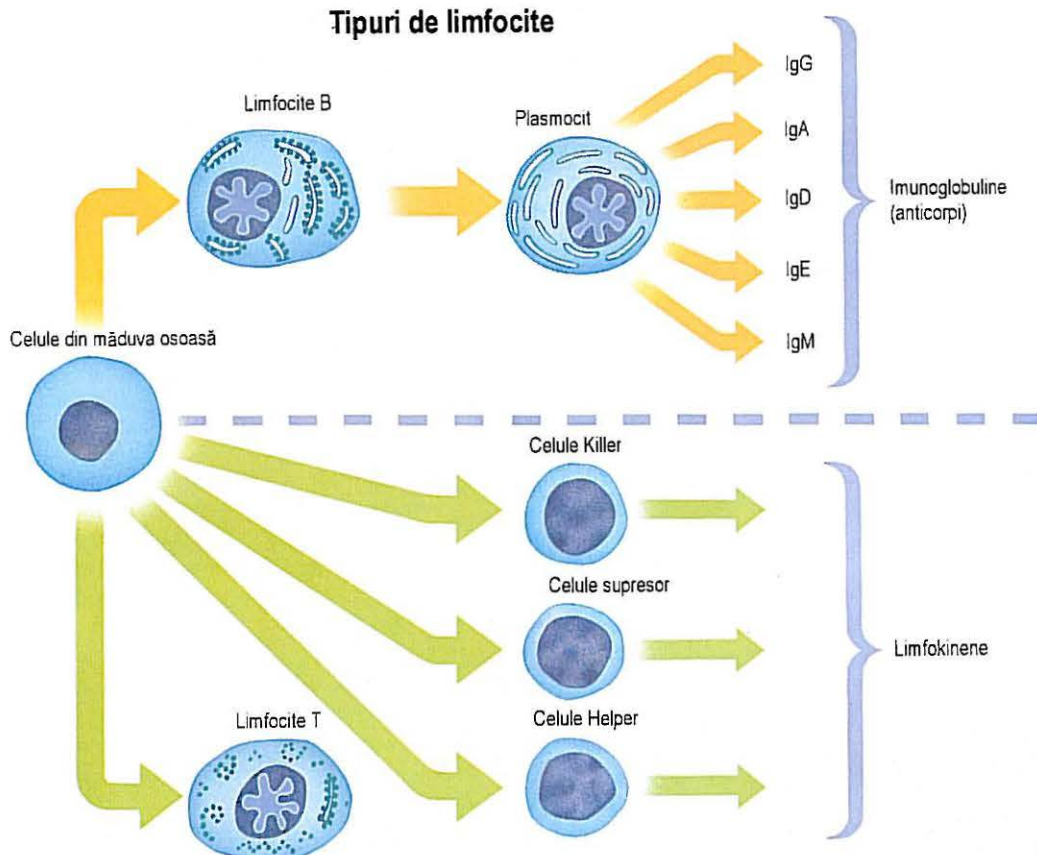
Vasele limfatice se găsesc în toate regiunile corpului, cu excepția sistemului nervos central, al oaselor, cartilajelor și dinților. Compoziția limfei din vasele limfatice este dependentă de localizarea acestora. De exemplu, vasele care drenează membrele conțin surplusul de fluid față de necesitățile organismului, care părăsește celulele și vasele sanguine; limfa este, de

aceea, bogată în proteine. Totuși, limfa din intestine conține multe grăsimi sub formă de chil, care au fost absorbite din intestin în timpul digestiei. Această limfă are un aspect lăptos.

În diferite puncte pe traseul lor, vasele limfatice se unesc cu o formațiune nodulară de țesut denumită ganglion limfatic. Acesta este locul din care limfocitele ajung în tot organismul atât prin circulația sanguină, cât și prin cea limfatică. Ganglionii limfatici sunt situați în jurul arterelor mari și pot fi palpați în punctele în care acestea sunt situate superficial sub piele. De exemplu, pot fi palpați la nivelul fosei poplitee, axilelor și gâtului. La nivelul ganglionilor limfatici, bacteriile și alte particule străine prezente în limfă și care intră în ganglion sunt filtrate și, apoi, distruse. Pe măsură ce limfa părăsește ganglionii, ea preia limfocitele și anticorpii - substanțe proteice care inactivează particulele străine.

Toate vasele limfatice se unesc, formând două ducte principale, ductul toracic și ductul limfatic drept, care drenează în venele brahiocefalice stângă și dreaptă. În consecință, limfa este drenată de la țesuturi în sânge prin sistemul limfatic.

Tipuri de limfocite



Stânga: Limfocitele sunt responsabile de imunitatea organismului. Deși sunt un tip de leucocite, au, de asemenea, un rol în sistemul limfatic și sunt întâlnite în multe organe limfoide, incluzând amigdalele și splina.

Organe și țesuturi

Splina este o parte integrantă a sistemului limfatic. Funcția ei principală este de a filtra sângele și de a produce anticorpi. În plus, o splină mărită, care poate fi simțită la palparea abdomenului, reprezintă frecvent o indicație a unei afecțiuni unde va în organism și necesită teste suplimentare.

Splina este situată imediat sub diafragm, în partea stângă superioară a abdomenului. În condiții normale, ea este de aproximativ 13 cm (5 inci) lungime și se întinde de-a lungul coastei a zecea. Splina are o greutate de aproximativ 200 g (aproximativ 1/2 livre) la adulți, dar în cazul în care este mărită poate atinge o greutate de până la 2 kg (4 1/2 livre) sau mai mult.

Dacă splina este examinată cu ochiul liber, ea va apărea ca o capsulă fibroasă ce înconjoară o masă amorfă de pulpă roșie. Este posibilă chiar distingerea unor mici granulații denumite corpusculi Malpighi; acestea sunt aglomerări de limfocite.

Aportul sanguin la acest organ se realizează prin artera splenică, care se divide în artere mai mici și apoi în arteriole. Arteriolele splenice au particularitatea de a fi înconjurată de țesut limfatic pe măsură ce trec prin pulpa splinei. Arteriolele mai prezintă o caracteristică unică: în loc de a fi conectate cu o rețea de capilare, ele par să se golească direct în parenchimul splinei.

Caracterele particulare ale circulației splenice fac posibilă îndeplinirea a două funcții fundamentale. Mai întâi, faptul că arteriolele sunt înconjurată de țesut limfoid implică faptul că limfa intră imediat în contact cu orice proteină anormală din sânge și produce anticorpi împotriva acesteia. În al doilea rând, modul în care sângele se varsă direct în pulpa splinei permite celulelor reticulare ale acesteia să vină în contact direct cu sângele care ar trebui să fie filtrat. În același timp, asigură eliminarea din sânge a oricăror celule îmbătrânite sau uzate ale acestuia.

Funcțiile splinei

Splina reprezintă unul din principalele organe care filtrează sângele. Celulele reticulare nu numai că îndepărtează celulele sanguine îmbătrânite sau uzate, dar ele pot îndepărta, de asemenea, orice celule anormale. Acest lucru este valabil în special în cazul globulelor roșii, dar globulele albe și plachetele sunt filtrate selectiv de către splină atunci când acest lucru este necesar.

Splina va elimina, de asemenea, particulele străine din fluxul sanguin, de aceea ea joacă un rol major în eliminarea

bacteriilor din organism, pentru a da doar un exemplu. De asemenea, are o funcție în producerea anticorpilor - proteine sanguine circulante care se leagă de o proteină străină și o imobilizează, astfel încât globulele albe denumite fagocite o pot distruge. Corpusculii Malpighi produc anticorpi. În anumite circumstanțe, splina are un rol foarte important în producerea unor noi celule sanguine. Acest lucru nu se întâmplă la adultul normal, dar la persoanele cu afecțiuni ale măduvei osoase, splina și ficatul sunt sediile principale de producere a globulelor roșii. În plus, splina produce o mare parte din celulele sanguine ale fătului, când acesta se găsește în uter în cursul sarcinii.

Palparea splinei

Splina nu poate fi palpată la o persoană sănătoasă, dar există diverse boli ce determină mărirea splinei, care astfel devine palpabilă prin peretele abdominal. Tehnica este simplă: cu pacientul întins pe spate, doctorul începe să palpeze din regiunea inferioară a abdomenului înspre partea superioară stânga a abdomenului

(hipocondrul stâng). Splina se mișcă dacă pacientul respiră, așa că trebuie cerut pacientului să respire adânc, astfel încât această mișcare să poată fi simțită.

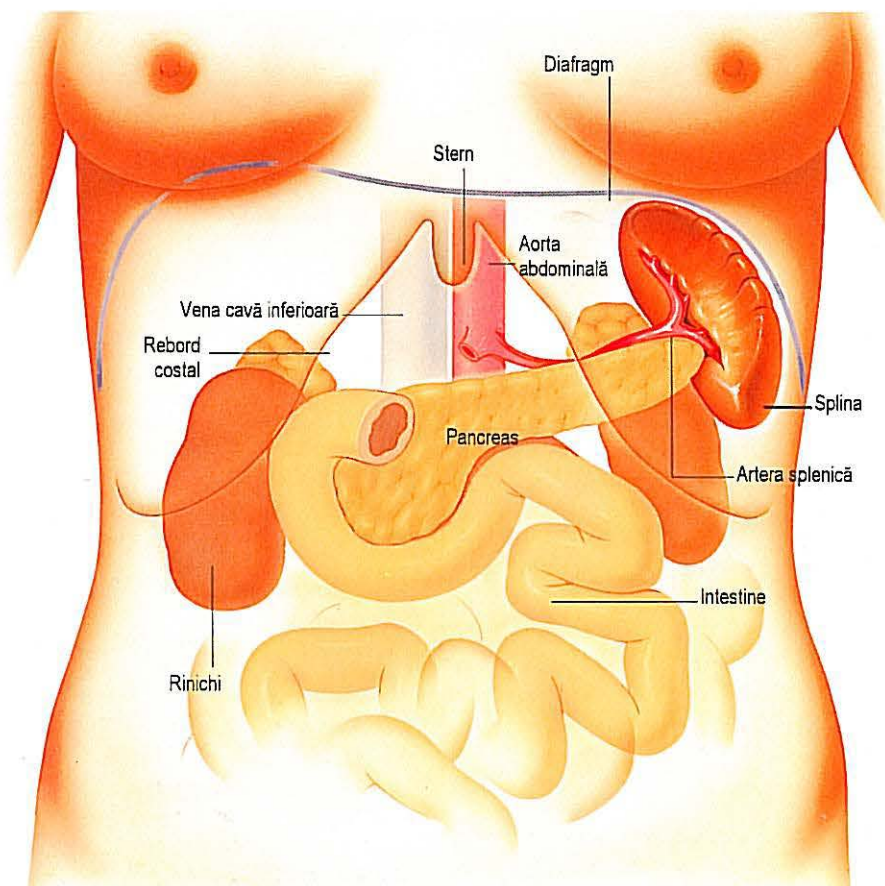
Mărirea splinei poate fi, de asemenea, detectată prin radiografie sau prin scintigramă cu izotopi radioactivi.

Timusul

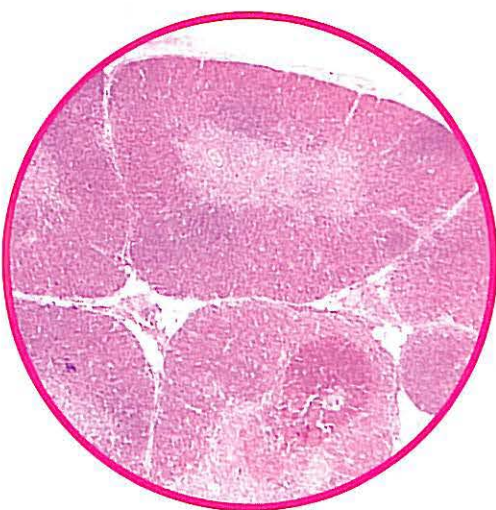
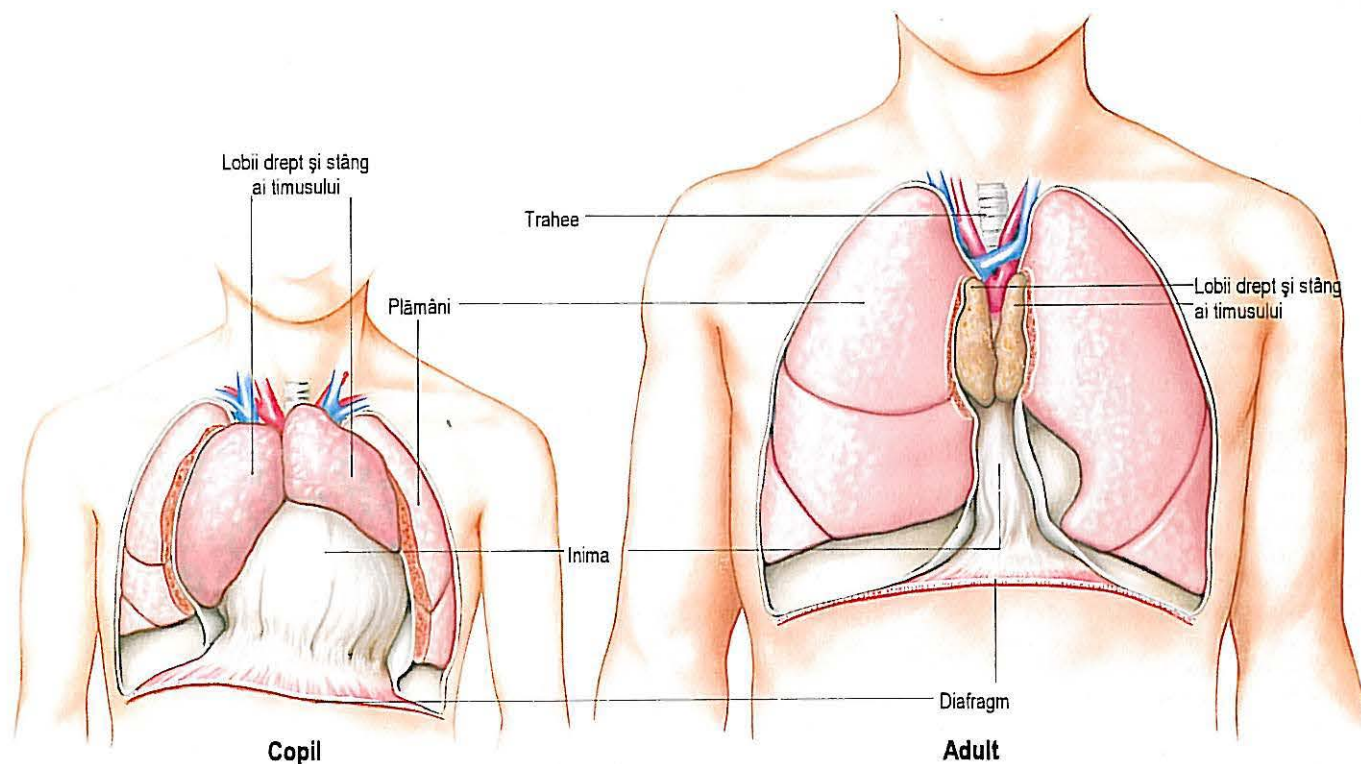
În ultimele două decenii, a devenit clar că timusul se găsește în centrul remarcabilei rețele de organe și țesuturi aflate în interconexiune pentru a constitui sistemul limfatic și care sunt implicate în răspunsul imun - adică apărarea noastră în fața surselor de infecție. Mecanismul exact prin care timusul își exercită acțiunea este încă incomplet cunoscut, dar se știe acum că este esențial pentru o dezvoltare optimă a sistemului limfatic și că funcția sa este îndeplinită în primii ani de viață.

Mai jos: Splina este situată în regiunea stângă superioară a abdomenului, imediat sub diafragm. Se găsește într-o poziție relativ expusă și de aceea este frecvent lezată în accidente, în urma cărora este necesară îndepărtarea ei.

Raporturile splinei



Localizarea și dimensiunile timusului



un adult tânăr, are câțiva centimetri lungime și cântărește aproximativ 15 g (1/2 uncie). Totuși, această afirmație simplă ascunde cea mai remarcabilă caracteristică a timusului, și aceasta este modul în care, spre deosebire de orice alt organ, atinge dimensiunile maxime la vârsta pubertății, când poate avea o greutate de până la 45 g (1 1/2 uncie).

La copil, timusul are, într-adevăr, dimensiuni foarte mari în comparație cu restul corpului și poate ocupa un spațiu întins în torace, în spatele sternului. El crește destul de rapid până la vârsta de aproximativ șapte ani; după aceasta, timusul își continuă creșterea, dar mult mai lent, până la pubertate.

După vârsta pubertății, timusul începe să-și micșoreze dimensiunile - un proces numit involuție - astfel încât, la o persoană adultă, țesutul timic poate să nu mai fie prezent decât ca o formație alcătuită din grăsime și țesut conjunctiv.

Structură și funcție

Timusul conține multe din limfocitele care au un rol important în apărarea organismului împotriva îmbolnăvirilor. Aceste celule se găsesc în sânge, măduva osoasă, ganglionii limfatici și splină și migrația lor către țesuturi poate fi observată în cazul unei reacții inflamatorii (vezi pag. 89). Stratul extern al timusului, denumit cortex, conține multe limfocite.

În interiorul glandei se găsește o zonă numită medulară care conține limfocite și alte tipuri de celule timice.

Există puține dubii asupra faptului că, în primii ani de viață, timusul participă la programarea modului în care organismul rezistă la infecții și, în particular, se pare că timusul este responsabil de stoparea posibilității ca sistemul imun să-și exercite activitatea împotriva propriului organism.

Există două tipuri principale de celule imune în corp, ele fiind două tipuri de limfocite. Limfocitele T (derivate din timus) sunt sub controlul timusului și sunt responsabile pentru recunoașterea antigenului și pentru multe din căile prin care organismul le distruge. Celălalt tip de celule imune - limfocitele B - este responsabil de producerea efectivă a anticorpilor față de antigene.

Mecanismele exacte prin care timusul realizează controlul limfocitelor T nu este cunoscut, dar un mecanism important a fost identificat.

Se pare că aproximativ 95 la sută din noile tipuri de limfocite produse de timus sunt, de fapt, distruse aici, înainte de a avea prilejul de a ajunge în organism. Motivul probabil pentru aceasta este că ele ar putea avea un potențial autoimun (posibilitatea de a ataca structurile organismului) și singurele celule cărora timusul le permite dezvoltarea sunt cele care vor ataca substanțele străine.

Mai sus: Dimensiunile relative ale timusului la adult și la copil demonstrează importanța acestuia în stabilirea mecanismelor imune ale organismului. La adult, se micșorează.

Sus: O mărire la putere mică a unei secțiuni printr-un timus normal arată aspecte ale structurii sale. Masele violacee pe care le puteți vedea reprezintă lobii acestui organ vital.

Timusul este situat în partea superioară a toracelui, imediat în spatele sternului. La

Amigdalele

Amigdalele fac parte dintr-un inel de țesut (inelul Waldeyer), care circumscrie intrarea spre căile aeriene și alimentare. Deși sunt prezente încă de la naștere, ele sunt relativ mici, dar cresc rapid în cursul primilor ani de viață, pentru a involua după pubertate. Totuși, ele nu dispar complet.

Funcția exactă a amigdalelor nu este cunoscută, dar s-a sugerat că ele joacă un rol semnificativ în menținerea apărării organismului împotriva bolilor. Ele au o poziție ideală pentru a depista substanțele care reprezintă o amenințare pentru organism. Această proprietate este conferită de limfocitele care se găsesc la acest nivel. Amigdalele produc și anticorpi cu rol în apărarea împotriva infecțiilor locale.

Aproape fiecare persoană a avut o amigdalită într-un anumit moment al vieții. Microorganismul care produce de obicei infecția este un streptococ. Infectarea amigdalelor produce mărirea și inflamația

acestora cu zone purulente pe suprafață. Din fericire, infecția răspunde bine la antibioticele obișnuite și ameliorarea poate fi așteptată în 36-48 de ore. Simptomele pot fi ușurate prin ingestia de hrană caldă și multe lichide, iar analgezicele cum ar fi aspirina îndepărtează durerea și reduc temperatura corpului.

Amigdalele faringiene (adenoizi) sunt organele limfoide situate posterior de cavitățile nazale, exact în locul în care căile aeriene se deschid în faringe. Ele sunt implicate în sistemul de apărare al organismului împotriva infecțiilor; ganglionii limfatici, ca și amigdalele faringiene, conțin globulele albe ce luptă împotriva infecțiilor. Amigdalele faringiene sunt astfel plasate încât orice infecție cu poartă de intrare nazală este filtrată și, cu puțină șansă, ucisă. Uneori, lucrurile pot lua însă o întorsătură negativă.

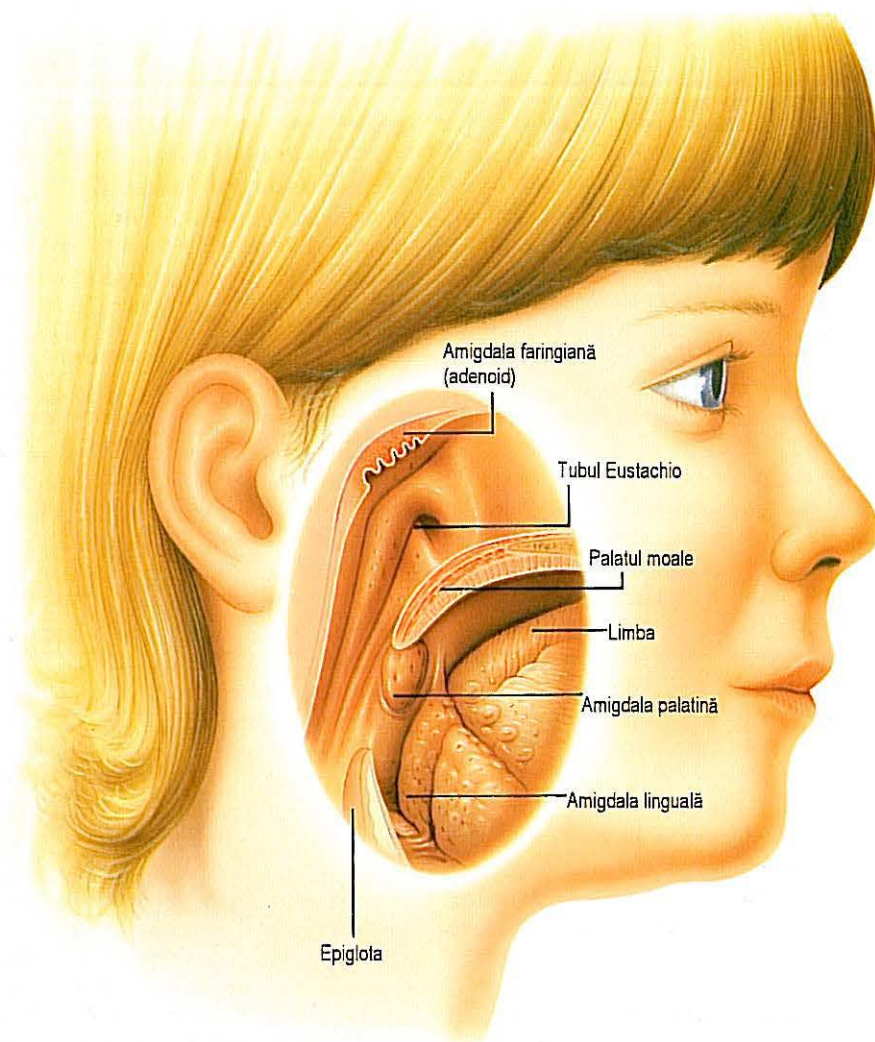
Amigdalele faringiene sunt prezente de

la naștere, dar, în genere, dispar înainte de pubertate. Ele sunt evidente între unu și patru ani. De aceea, între aceste vârste, copilul este expus continuu la noi infecții cu diferite tipuri de bacterii și virusuri. Nu se cunoaște prea mult despre modul în care amigdalele faringiene se infectează, dar orice germen cu poartă de intrare respiratorie le poate infecta. Dacă infecția este recurentă, amigdalele tind să se umfle și aceasta poate fi simptomatică.

Răspunsul imun

Răspunsul imun reprezintă reacția organismului față de o agresiune antigenică prin mobilizarea limfocitelor. Limfocitele produse inițial în măduva osoasă circulă în întregul organism atât prin vasele sanguine, cât și prin cele limfatice și sunt, de asemenea, prezente în ganglionii limfatici. De aceea, ele reprezintă componente ale ambelor sisteme: cardiovascular și limfatic.

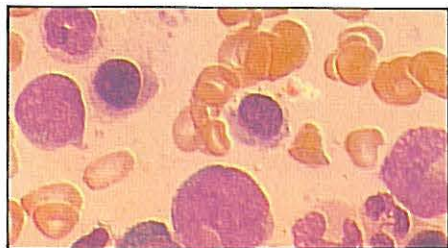
Poziția amigdalelor și a altor structuri limfatice



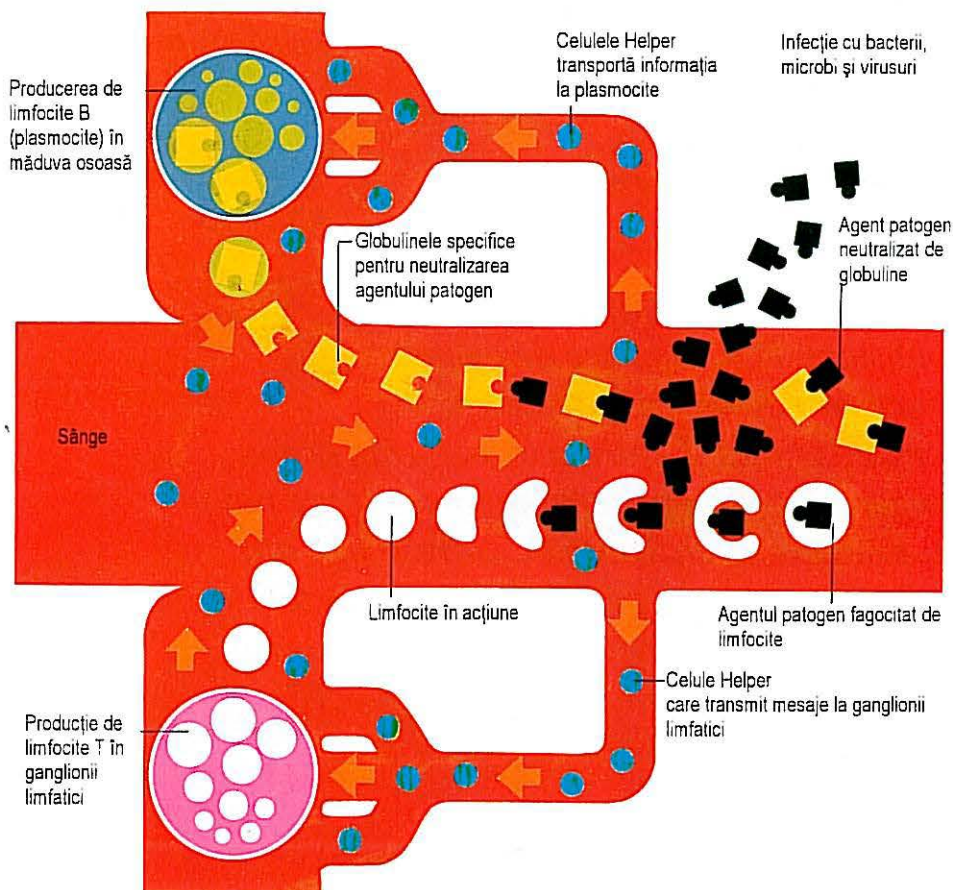
Stânga: Amigdalele încercuiesc intrarea în căile alimentare și respiratorii, sugerând un rol de apărare împotriva infecțiilor. Atunci când se infectează - cea mai comună infecție fiind amigdalita - dimensiunile lor se măresc și devin inflamate, făcând înghițirea și chiar respirația dificile și dureroase.

Funcționarea celulelor imunitare

Limfocite B



Producerea de limfocite B (plasmocite) în măduva osoasă



Limfocite T



Limfocitele sunt reprezentate de două tipuri celulare. Primul tip, care produce anticorpi, sunt limfocitele B sau celulele B. Cel de-al doilea, cu un aspect asemănător, dar cu o funcție diferită, sunt limfocitele T (sau celulele T derivate din timus). Există două tipuri de celule T: cele care ajută celulele B în producerea anticorpilor și celulele supresoare, care împiedică producerea de anticorpi de către celulele B. Limfocitele B și T, care distrug orice țesut sau organism invadator, sunt, uneori, denumite limfocite killer.

Mai există multe lucruri de învățat despre natura și mecanismul răspunsului imun, dar noi informații au fost descoperite în ultimii ani. Se pare că atunci când un agresor pătrunde în corp, el este preluat fie de un ganglion limfatic situat în apropiere, fie de splină, prin vasele limfatice.

Aici, monocitele se diferențiază și dau naștere unor celule numite macrofage, care înconjoară și înglobează (fagocitează) microbii și îl prezintă pe agresor celulelor B și T. Acestea dobândesc o "memorie chimică" a proteinei specifice, denumită antigen, a organismului invadator. Drept urmare, aceste celule se numesc imunocompetente.

Limfocitele imunocompetente T și B

sunt, în consecință, capabile să recunoască antigenul atunci când apare o agresiune ulterioară cu același germene. Când acesta se produce, limfocitele T și B se multiplică, producând alte celule T și B, care au capacitatea de a combate antigenul și a-l face inofensiv. În acest mod, organismul își construiește o imunitate față de antigeni specifici.

Limfocitele B care și-au dobândit imunocompetența se diferențiază în plasmocite, care produc gamaglobuline, numite anticorpi. Aceștia se combină cu antigenul și îl distrug. Acest proces este cunoscut sub numele de răspuns imun umoral. Producerea de celule T capabile să acționeze împotriva organismelor străine este denumită răspuns imun celular.

Alergia și respingerea țesuturilor

Răspunsul imun celular poate produce aspecte adverse în cazul în care un țesut de la o altă persoană este greșit sau transplatat în organism. Aici, țesutul care a fost introdus este recunoscut drept străin de către limfocite, care reacționează prin invadarea acestuia și distrugerea sa, un proces denumit respingere de grefă. Au fost făcute încercări de a învinge această problemă la pacienții cu transplant prin

Sus: Plasmocitele, care se dezvoltă din limfocitele B, produc imunoglobulinele care pătrund în sânge pentru a îndepărta atacul microbilor, bacteriilor și virusurilor. Ca și limfocitele B, limfocitele T, produse în ganglionii limfatici, sunt stimulate să distrugă țesuturile străine și virusurile de către celulele Helper, care transmit stimulul antigenic la limfocitele în dezvoltare. Acestea memorează structura chimică a proteinei, denumită antigen, a agentului patogen și, la o nouă expunere, limfocitele le pot recunoaște și distruge după aceea. În acest mod, organismul își construiește imunitatea față de virusuri.

încercarea de a găsi un donator cu un țesut compatibil cu cel al primitorului sau prin tratament hormonal.

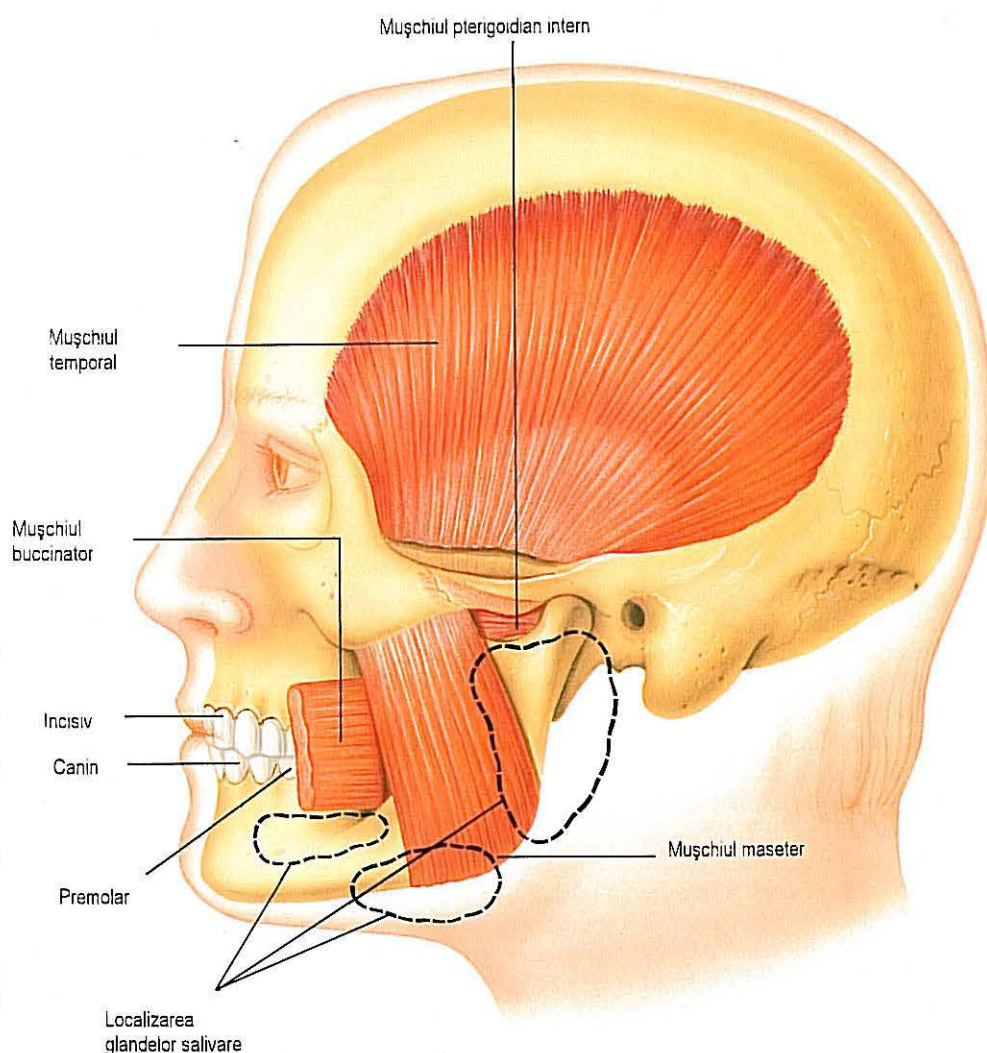
La fel, răspunsul imun umoral poate să acționeze împotriva propriului organism. Uneori, va da naștere alergiilor. În astfel de cazuri, substanțele inofensive în mod normal, cum ar fi granulele de polen, stimulează producția de anticorpi care sunt dăunători, deoarece declanșează eliberarea unor substanțe cum ar fi histamina, în țesuturi. Odată eliberate, aceste substanțe au efecte nocive asupra vaselor sanguine și a altor țesuturi.

CAPITOLUL 9

SISTEMUL DIGESTIV

Digestia produce nutrimentele și substanțele furnizoare de energie necesare celulelor și țesuturilor organismului. Pentru a transforma hrana ingerată în componente separate, care pot fi preluate cu ușurință de către sânge din intestinul subțire pentru a fi transportate în vederea utilizării imediate sau a stocării lor, sistemul digestiv conlucrează cu un număr de organe, glande și enzimele lor.

Dreapta: Masticția implică o serie de mușchi faciali, care acționează împreună cu dinții, glandele salivare și limba. Mușcatul este controlat de doi mușchi, maseterul și temporalul; masticția de contracția buccinatorilor care comprimă obrajii și poziționează hrana în gură. Mușchiul pterigoid intern deplasează mandibula lateral, în timp ce pterigoidul extern o deplasează înainte și înapoi.



Digestia

Digestia este procesul care descompune hrana în substanțe ce pot fi absorbite și utilizate de organism pentru energie, creștere și regenerare.

Digestia depinde de acțiunea unor substanțe denumite enzime asupra hranei ingerate. Acestea sunt produse de organe atașate la tractul digestiv și ele sunt responsabile pentru multe din reacțiile chimice implicate în digestie.

Aceste modificări încep în gură. Când hrana este mestecată, glandele salivare de la nivelul cavității bucale își încep secreția și ptialina, o enzimă produsă de ele, începe să descompună o parte din hidrocarbonați (glucide) în molecule mai mici, cum ar fi maltoza și glucoza.

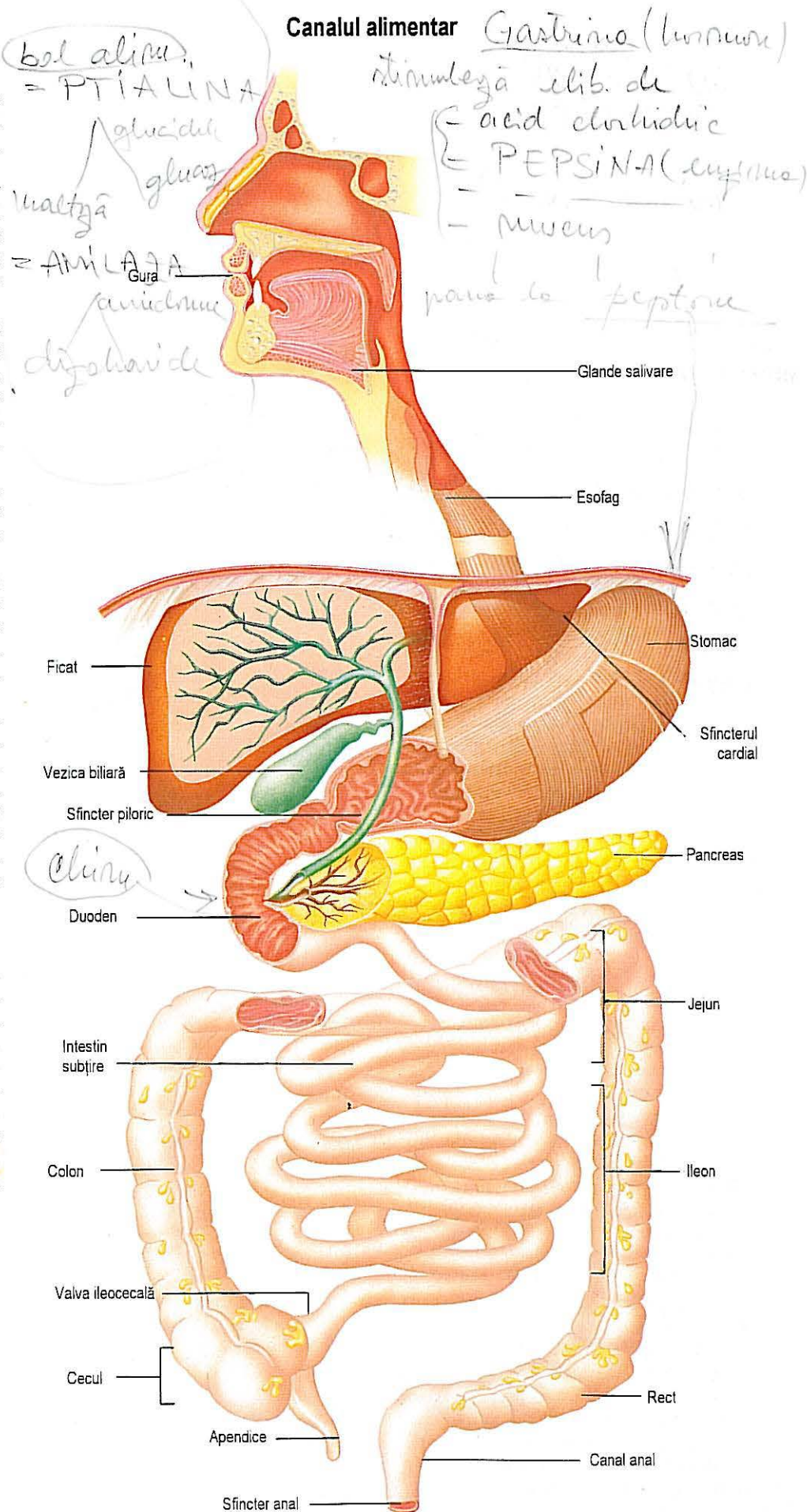
Hrana traversează apoi esofagul, ajungând în stomac, unde un complex de substanțe chimice - mucus, acid clorhidric și enzima pepsină - acționează asupra ei. Acțiunea ptialinei încetează, dar începe o nouă serie de reacții chimice declanșate de stimuli nervoși. Cantitatea de suc gastric eliberat este controlată atât aici, cât și în intestin de impulsuri nervoase, prezența hranei și secrețiile hormonale.

Gastrina, un hormon, stimulează eliberarea de acid clorhidric și pepsină din celulele gastrice după ce hrana a ajuns în stomac, astfel încât aceasta poate fi degradată până la peptone. Secreția de mucus previne lezarea mucoasei gastrice de către acidul clorhidric. Când aciditatea atinge un anumit nivel, producerea de gastrină încetează.

Intestinul subțire

Hrana care părăsește stomacul - o pastă consistentă, acidă, numită chim - intră apoi în duoden, porțiunea inițială a intestinului subțire. Duodenul produce și eliberează cantități mari de mucus, care îl protejează împotriva lezării de către acidul clorhidric și de enzimele din chim. Duodenul primește, de asemenea, sucuri digestive de la pancreas și cantități importante de bilă, care este produsă în ficat și stocată în vezica biliară, până când este nevoie de ea.

Dreapta: Canalul alimentar este un conduct muscular lung de aproximativ 10 m (33 picioare), care începe de la gură și se termină la anus. Canalul este, de fapt, compus din două sisteme diferite. Primul, sistemul digestiv, include structurile dintre gură și capătul intestinului subțire. Cel de al doilea, de la intestinul gros la anus, are rolul de a expulza alimentele nedigerate din organism și este o parte a sistemului excretor.



Secreția sucului pancreatic este declanșată de doi hormoni. Secretina stimulează producerea unor cantități mari de sucuri alcaline care neutralizează aciditatea chimului parțial digerat. Enzimele pancreatice se produc ca răspuns la eliberarea unui al doilea hormon, pancreozimina. Bila este, de asemenea, eliberată în duoden din vezicula biliară, pentru a fragmenta particulele de grăsimi.

Enzimele pancreatice ajută la digestia hidraților de carbon și a proteinelor pe lângă cea a grăsimilor. Aceste enzime includ tripsina, care desface peptonele în componente mai mici, peptidele; lipaza care desface grăsimile în molecule de glicerol și acizi grași; amilaza care desface hidrații de carbon până la maltoză.

Hrana digerată pătrunde apoi în jejun și ileon, porțiuni ale intestinului subțire situate în continuarea duodenului, unde au loc stadiile finale ale modificărilor chimice. Enzimele sunt eliberate de celulele unor mici indentații numite criptele Lieberkühn.

Cea mai mare parte a absorbției are loc în ileon, care pe peretele interior prezintă milioane de proeminențe minuscule, denumite vilozități. Fiecare vilozitate conține un capilar și o mică ramură limfatică, chilifer. Când hrana digerată vine în contact cu vilozitățile, glicerolul, acizii grași și vitaminele dizolvate intră în chilifere și sunt transportate în sistemul limfatic și, apoi, în fluxul sanguin.

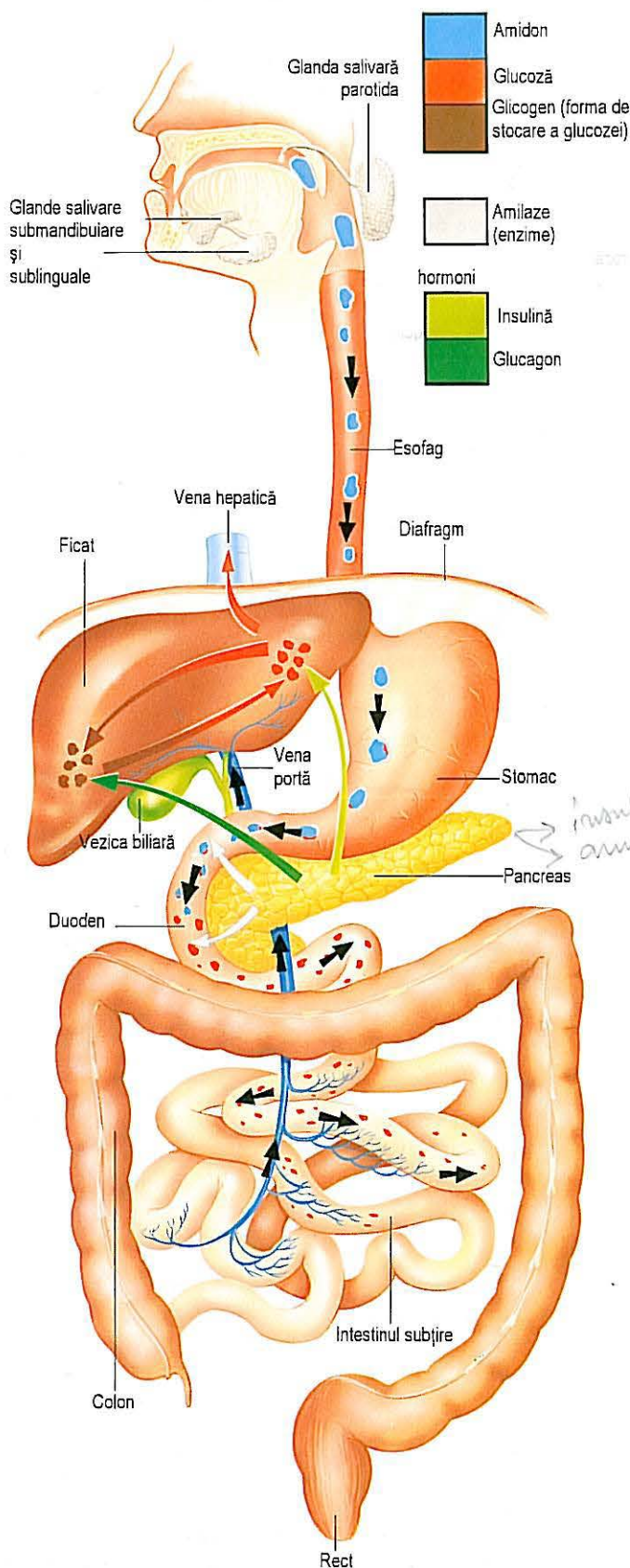
Aminoacizii rezultați din digestia proteinelor și zaharurilor din hidrații de carbon, plus vitamine și minerale importante cum ar fi calciu, fier, iod, sunt absorbite direct în capilarele vilozităților. Aceste capilare duc la vena port-hepatică, care transportă hrana direct la ficat. Acesta, la rândul lui, reține unele substanțe pentru necesitățile proprii și pentru stocare, iar restul acestora sunt trecute mai departe în circulația generală a organismului.

Degradarea amidonului

Una dintre funcțiile sistemului digestiv este degradarea alimentelor ce conțin mult amidon, cum ar fi cartofii sau pâinea, până la monozaharide. Acest proces începe în cavitatea bucală, unde există o enzimă (sau ferment chimic) denumită amilază, care se găsește în salivă și care degradează amidonul. O cantitate mai mare de amilază vine în contact cu hrana atunci când aceasta trece prin stomac către intestin.

Amilaza desface amidonul în dizaharide (perechi de molecule de zahăr), care apoi sunt desfăcute de alte enzime în intestinul subțire, astfel încât numai moleculele individuale de monozaharide sunt absorbite.

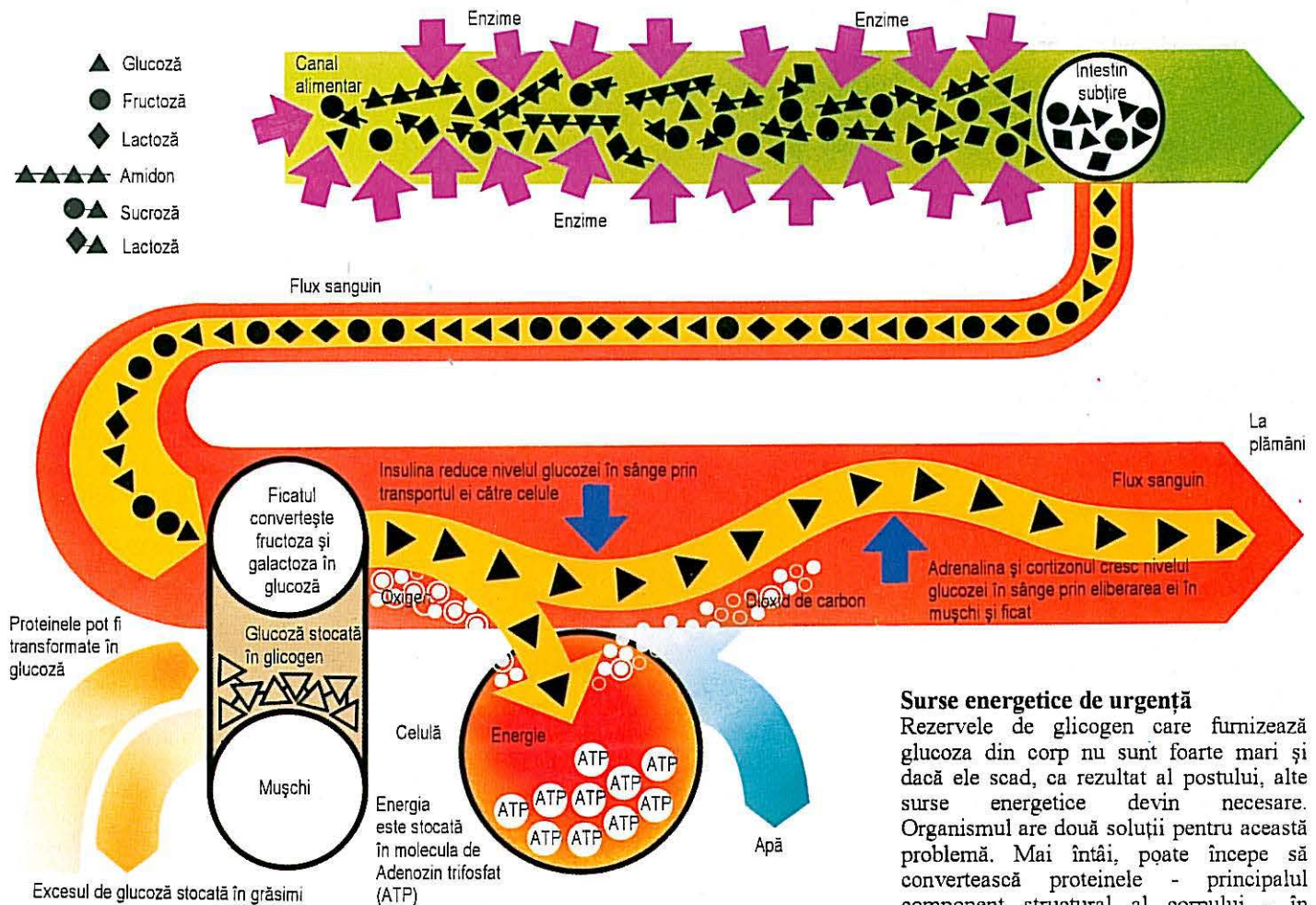
Metabolismul amidonului



Sus: În timpul digestiei, amidonul este degradat până la glucoză de către amilază. Glucoza este transportată de sânge la ficat. Dacă nivelul glucozei este crescut, insulina, hormon pancreatic, determină

conversia glucozei în glicogen, care este stocat în ficat. Când nivelul glucozei sanguine scade, pancreasul eliberează un alt hormon, glucagonul, care determină scoaterea glucozei din glicogenul stocat.

Folosirea glucozei de către organism



În timpul digestiei, enzimele descompun hidrocarbații în glucoză, fructoză și galactoză, care sunt absorbite în sânge din intestinul subțire. Ficatul le transformă în glucoză; ea este stocată ca glicogen în ficat și mușchi și eliberată către celule ca sursă de energie (apa este un produs secundar) sau stocată ca ATP. Hormonii controlează concentrația glucozei în sânge.

În final, ele sunt transportate la ficat prin sânge. Ficatul transformă toată fructoza și alți compuși asemănători în glucoză.

Organismul are multe mecanisme care asigură un nivel adecvat de glucoză în sânge pentru a fi utilizată la nevoie. Acestea sunt dependente de declanșarea sau oprirea eliberării glucozei stocate în ficat. Glucoza este depozitată sub forma unui compus denumit **glicogen**, care este o rețea de molecule de glucoză. Glicogenul este, de asemenea, stocat în mușchi.

Odată ce glucoza a fost eliberată în sânge, este preluată de către celule. Pentru acest proces este esențială insulina. Insulina, ca și amilaza, provine din

pancreas, din insule speciale de țesut Langerhans. Dar, spre deosebire de amilază, este secretată în sânge, nu în intestin. Când glucoza pătrunde în celule, este arsă împreună cu oxigenul pentru a produce energie. Dioxidul de carbon și apa sunt produșii finali ai acestui proces. Dioxidul de carbon este transportat prin sânge la plămâni, unde este eliminat în timp ce apa rămâne în organism, reprezentând aproximativ 70 la sută din acesta.

Precum ficatul stochează glucoza sub formă de glicogen, la fel energia produsă prin arderea glucozei trebuie să fie stocată în fiecare celulă, pentru a fi utilizată puțin câte puțin pentru reacțiile chimice intracelulare. Celulele realizează aceasta prin crearea de compuși fosfatici macroergici care pot fi ușor desfăcuți pentru a utiliza energia. Acești compuși fosfatici (adenozin trifosfat sau ATP este denumirea chimică a celui mai obișnuit) sunt asemănătoare unei baterii care poate fi utilizată și reîncărcată după dorință, pentru a furniza cantități mici de energie, în funcție de necesități. Reîncărcarea rezultă din arderea glucozei.

Surse energetice de urgență

Rezervele de glicogen care furnizează glucoza din corp nu sunt foarte mari și dacă ele scad, ca rezultat al postului, alte surse energetice devin necesare. Organismul are două soluții pentru această problemă. Mai întâi, poate începe să convertească proteinele - principalul component structural al corpului - în glucoză. În al doilea rând, poate începe să ardă grăsimile din țesuturi în locul glucozei. Grăsimile reprezintă sursa de energie la fel de eficientă ca glucoza, dar în acest proces apar produși finali numiți cetone (vezi pag. 116).

Controlul nivelului glucozei

Deoarece glucoza reprezintă un substrat energetic atât de important, nivelul sanguin trebuie să fie menținut în limite precis definite, pentru menținerea sănătății. Un nivel înalt al glucozei produce diabetul. Dacă nivelul glucozei scade prea mult, creierul nu mai poate funcționa corespunzător și apare pierderea conștiinței – stare denumită hipoglicemie.

Nivelul glucozei sanguine este menținut constant prin echilibrarea efectelor insulinei (care scade glucoza prin favorizarea intrării ei în celule) cu o gamă largă de alți hormoni, care au toți tendința să crească nivelul glucozei în sânge prin eliberarea ei din ficat. Cei mai importanți sunt adrenalina și cortizonul, ambii produși de glanda suprarenală. Un altul, denumit STH, este produs de glanda hipofiză. Acesta, de asemenea, are tendința să crească nivelul glucozei în sânge.

Cavitatea bucală

Gura omului este un fel de cavernă ce conține limba și dinții. Este delimitată de buze, în timp ce la partea posterioară se deschide în căile ce conduc la tractul digestiv și la plămâni. Datorită acestei conexiuni cu două din circuitele vitale ale organismului, gura este implicată inevitabil atât în digestie, cât și în respirație. Are, de asemenea, un rol în vorbire.

Buzele sunt cele care dau expresia gurii. Ele sunt alcătuite din fibre musculare întretesute cu fibre elastice și au o inervație bogată, care le conferă o sensibilitate deosebită. La suprafața buzelor se găsește o formă particulară de țesut epitelial cu o structură intermediară între pielea feței și membrana ce delimitează cavitatea bucală. Spre deosebire de piele, buzele nu au peri, glande sudoripare sau sebacee.

Cavitatea bucală este căptușită cu o membrană mucoasă ce conține glande producătoare de mucus. Secreția continuă a acestor glande menține umiditatea cavității bucale, împreună cu secreția glandelor salivare. Mucoasa obrazilor este supusă unei uzuri permanente și are o remarcabilă capacitate de regenerare.

Cavitatea bucală este delimitată superior de palatul dur, care se continuă posterior cu palatul moale. Palatul dur, format de baza osului maxilar, permite ca limba să preseze asupra unei suprafețe ferme și, astfel, face ca hrana să fie înmuiată și mixată. Sensibilitatea palatului moale este esențială, deoarece îi favorizează mișcarea superioară când hrana este înghițită, prevenind astfel refluxul hranei în nas, care se deschide în partea posterioară a gurii.

În mijlocul palatului moale se găsește o formațiune numită uvula sau "a treia amigdală". Funcția ei reprezintă un mister, dar unii cred că are un rol în închiderea căilor aeriene în timpul deglutiției,

prevenind, în acest mod, înecarea.

Limba

Limba are o formă asemănătoare unui triunghi - cu o bază largă îngustându-se treptat către vârf. Este atașată la bază, sau rădăcină, de maxilarul inferior, sau mandibula, și de osul hioid. Pe părțile laterale, rădăcina limbii este unită cu pereții faringelui, cavitate ce formează partea posterioară a gurii.

Porțiunea mijlocie a limbii are o suprafață convexă superior, în timp ce fața inferioară este legată de planșeul bucal printr-o bandă subțire de țesut, numită frenul limbii. Vârful limbii are mișcări libere, dar când o persoană nu mănâncă sau nu vorbește, el se află în mod normal în repaus înapoia dinților.

Mișcările limbii sunt determinate de mușchii ce intră în alcătuirea sa și de care este conectată și de modul în care este poziționată limba în gură.

Limba conține fibre musculare dispuse atât în plan longitudinal, cât și transversal, care sunt capabile să producă mișcarea, dar contracția unui număr de mușchi situați pe părțile laterale ale mandibulei pot conferi mișcărilor limbii o mobilitate remarcabilă. Mușchii stiloglos, de la nivelul gâtului, de exemplu, mobilizează limba în sus și înapoi, în timp ce hioglosul, de asemenea de la nivelul gâtului, aduce limba în poziția normală de repaus.

În timpul hrănirii, una din funcțiile principale ale limbii este de a prezenta hrana dinților pentru masticatie și în formarea bolului alimentar, pregătindu-l pentru înghițire. Aceste acțiuni sunt realizate printr-o gamă de mișcări ondulatorii: în sus și în jos. Când această acțiune a fost îndeplinită (sau când o persoană mănâncă în grabă), limba

împinge bolul către faringe, de unde el pătrunde în esofag, care îl transportă în stomac.

Glandele salivare

În fiecare zi, noi producem în mod obișnuit aproximativ 1,7 l (3 pinte) de salivă - o secreție apoasă alcătuită din mucus și lichid. Ea conține ptialina, cu rol în digestie, și o substanță chimică denumită lizozim, care acționează ca un dezinfectant, protejând mucoasa bucală de infecții. Saliva are o acțiune ușor antiseptică.

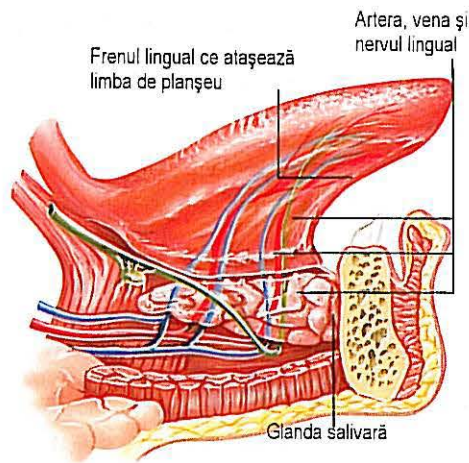
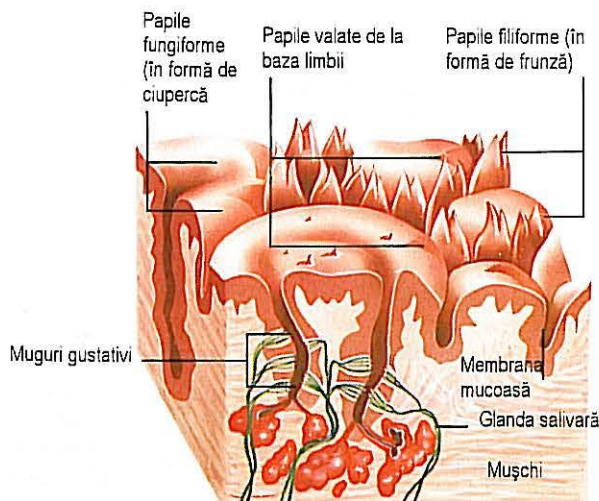
Saliva este produsă de trei perechi de glande situate la nivelul feței și al gâtului: glandele parotide, submandibulare și sublinguale. Există, de asemenea, multe glande mici răspândite la nivelul cavității bucale. Fiecare glandă salivară se compune din ducte ramificate, care se unesc și sunt delimitate de celule secretorii. Funcția acestor celule variază de la o glandă la alta și secrețiile lor sunt diferite.

Glandele parotide sunt cele mai voluminoase glande salivare situate la nivelul unghiului mandibulei, întinzându-se superior până la nivelul oaselor obrazului, imediat anterior de ureche. Saliva produsă de parotide este eliminată prin ducte ce se desprind din glande. În comparație cu celelalte glande salivare, parotidele produc o secreție apoasă cu un conținut mare de ptialină - enzimă ce degradează amidonul.

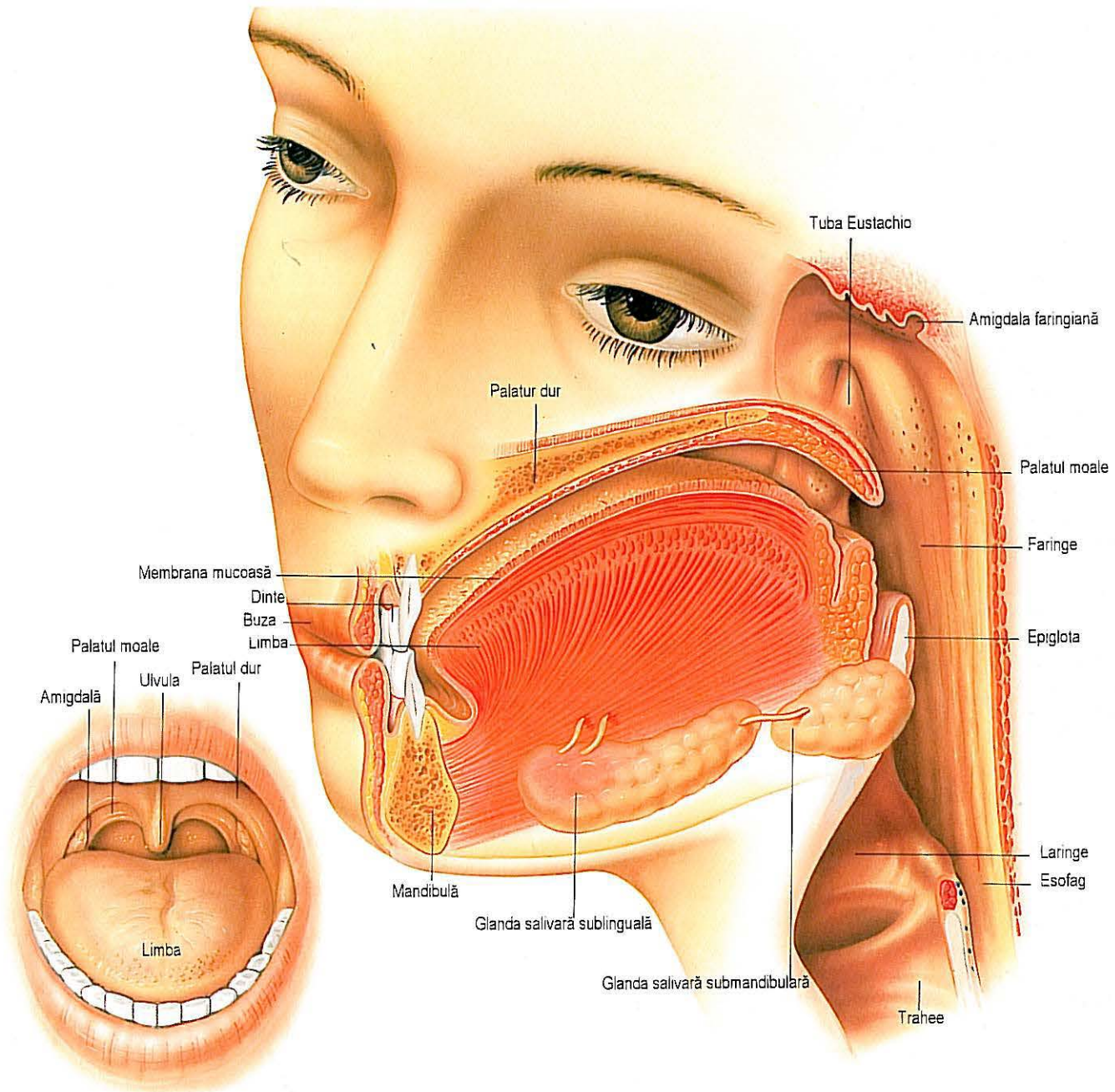
Deși parotidele sunt cele mai voluminoase glande, ele produc doar un sfert din volumul total de salivă. Glandele submandibulare, după cum sugerează și numele, se găsesc sub maxilarul inferior, sub dinții posteriori și glandele sublinguale (au o denumire adecvată), sunt situate sub limbă, pe planșeul cavității bucale.

Secțiune prin limbă

Dreapta: Aceste ilustrații demonstrează modul în care limba este plasată în interiorul cavității bucale (extrem dreapta și, de asemenea, un detaliu al structurii sale (dreapta), incluzând papilele de pe suprafața sa și mugurii gustativi, glandele salivare și țesutul muscular subiacent.



Structura cavității bucale



Ambele perechi de glande își descarcă conținutul pe părțile laterale ale frenului limbii (un cordon de țesut care pornește de la baza limbii și se unește cu planșeul gurii). Saliva secretată de glandele sublinguale este de consistență vâscoasă, cu mult mucus. Glandele submandibulare produc o salivă care conține cantități aproape egale de mucus și ptialină și aceasta completează volumul de salivă secretată în gură în orice moment.

Rolul salivei

Funcția majoră a salivei este de a ajuta procesul de digestie. Menține umiditatea și

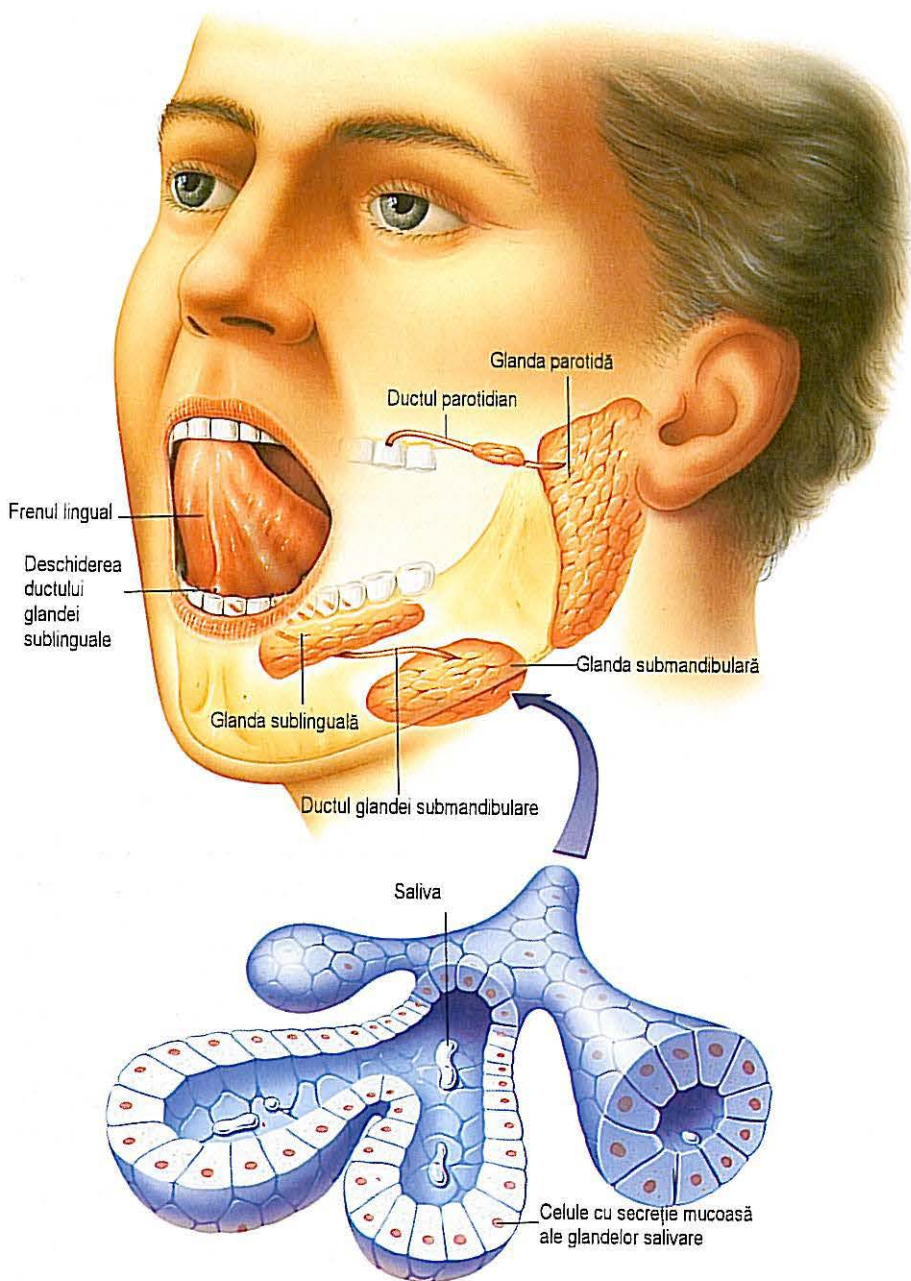
confortul gurii în timpul hrănirii și ajută la umectarea hranei uscate, facilitând mestecarea și înghițirea. Mucusul din salivă înconjoară bolul alimentar și acționează ca un lubrifiant ce ne ajută să înghițim.

Ptialina secretată în salivă începe primul stadiu al digestiei. Ea începe degradarea hranei ce conține amidon către zaharuri simple, dar acțiunea ei este inactivată de acidul din stomac. Totuși, dacă bolul alimentar este destul de mare și bine mestecat, atunci acidul nu penetrează în centrul bolului pentru o perioadă de timp și degradarea amidonului continuă.

Mai sus: Vederea frontală (stânga) arată ce vedeți când vă deschideți gura și vă uitați în oglindă. În ilustrația de sus sunt prezentate structurile anatomice mai profunde.

Saliva ne permite, de asemenea, să simțim gustul mâncării și al băuturilor. Senzația gustativă este produsă de miile de muguri gustativi care sunt situați, în principal, pe mucoasa linguală. Mugurii gustativi, totuși, sunt sensibili numai față de lichide, iar hrana solidă nu produce nici o senzație gustativă pe o mucoasă uscată; este necesar ca hrana să fie dizolvată în

Glandele salivare



Sus: Saliva pătrunde în gură pe calea ductelor glandulare. Acestea se deschid în porțiunea superioară a obrazului și în planșeul bucal în mai multe locuri. Saliva ajută la menținerea umidității gurii și, de asemenea, înmoaie hrana solidă. Ptialina este o enzimă prezentă în saliva care declanșează procesul de digestie prin degradarea amidonului. Efectul enzimei asupra amidonului încetează în stomac, unde este inactivată de sucul gastric.

prealabil de către salivă. Acest fluid, ce conține particule de hrană, intră în contact cu mugurii gustativi care sunt stimulați chimic și trimit mesaje la creier, după aceea creierul interpretează aroma hranei.

Saliva este produsă constant în timpul zilei și al nopții în cantitate mică; cantitatea ei este reglată de sistemul nervos autonom, care controlează toate activitățile inconștiente. În diferite momente, debitul salivar este modificat de stimularea nervoasă. Stimularea sistemului nervos simpatic reduce debitul salivar; aceasta produce uscăciunea gurii în situații emoționale, vorbirea poate deveni dificilă deoarece buzele și limba nu sunt suficient lubrificate pentru a avea o mișcare liberă. Pe de altă parte, creșterea debitului salivar

este o reacție reflexă produsă de sistemul nervos parasimpatic: fibrele nervoase ce conduc stimulii gustativi la creier stimulează producerea salivei când hrana se află în gură. Acesta este un reflex înăscut, dar un debit salivar crescut poate fi produs doar prin simplul fapt că ne gândim la hrană. Este adevărat că doar privitul hranei poate declanșa secreția salivară, acest lucru fiind cunoscut sub numele de reflex condiționat.

Dinții

Dinții sunt structuri osoase dure, implantate în cavitățile maxilarului și ale mandibulei. În timpul vieții apar două seturi succesive de dinți.

Fiecare dinte prezintă două porțiuni: coroana, care este puțin vizibilă în gură, și rădăcina, care este partea încorporată în maxilare. Rădăcinile dinților sunt, de obicei, mai lungi decât coroana. Dinții frontali au doar o rădăcină, în timp ce dinții situați mai în spate au două sau trei rădăcini.

Elementul structural major al dintelui este format dintr-un țesut calcifiat denumit dentină. Dentina este o substanță dură, asemănătoare osului, care conține celule vii. Este un țesut sensibil, care dă senzația de durere când este stimulată de excitanți termici sau chimici. Dentina coroanei este acoperită de un strat protector de smalt, o structură acelulară extrem de dură și de sensibilă. Rădăcina este acoperită cu un strat de cement, o substanță asemănătoare dentinei și care ajută la fixarea dintelui în alveolă.

Centrul dintelui este o cavitate umplută cu un țesut conjunctiv sensibil, numit pulpa dentară. Aceasta se extinde de la coroană până la extremitatea rădăcinii care prezintă un orificiu în punctul cel mai adânc al dintelui. Prin acest orificiu, vasele sanguine și nervii ajung la pulpa dentară.

Fixarea dinților

Fiecare dinte este atașat prin rădăcina sa de oasele maxilare; părțile din maxilare care conțin dinții sunt denumite procese alveolare. Modul de fixare al dinților este, totuși, complex, iar dinții sunt atașați prin fibre ce formează ligamentul periodontal. Acesta este alcătuit dintr-o serie de fibre de collagen rezistente, care se întind de la cementul ce acoperă rădăcina la osul alveolar adiacent. Aceste fibre sunt întretesute cu fibre de țesut conjunctiv și conțin, de asemenea, vase sanguine și fibre nervoase.

Modul de fixare al dinților are drept rezultat un grad foarte mic de mobilitate spontană. Acesta are rolul unui tampon care poate proteja dinții și osul în timpul masticăției.

O zonă de importanță crucială se află la nivelul colului dentar, unde fuzionează coroana cu rădăcina. În această regiune, gingia intră în contact strâns cu dințele, protejându-l față de infecții și alte influențe nocive.

Tipuri de dinți

Omul are două serii de dinți. Dinții deciduali (de lapte) sunt cei prezenți în timpul copilăriei și, de obicei, sunt eliminați. Dinții deciduali pot fi împărțiți în trei categorii: incisivi, canini și molari. Dinții permanenți îi înlocuiesc și sunt în număr mai mare decât seria inițială. Acești dinți pot fi împărțiți în aceleași tipuri ca dinții deciduali și completează seria inițială cu o altă categorie, denumită premolari, care sunt intermediari atât ca formă, cât și ca poziție între canini și molari.

Incisivii se caracterizează printr-o margine ascuțită ca o lamă, iar incisivii de pe maxilare opuse funcționează glisând unii peste alții, ca lamele unei foarfeci. Caninii sunt dinții ascuțiți și bine adaptați la sfâșiere, în timp ce premolarii și molarii au rol în triturarea hranei.

Dinții formează o arcadă ovalară uniformă, cu incisivii în partea anterioară și caninii, premolarii și molarii localizați propriu-zis spre partea posterioară. Arcadele dentare, de obicei, se potrivesc una peste alta, astfel încât în timpul masticației dinții opuși se suprapun unii peste alții.

Dezvoltarea dinților

Primul semn de dezvoltare a dinților apare când fătul are doar șase săptămâni. În acest stadiu, celulele epiteliale primitive cresc ca număr și formează o bandă groasă, ce are forma arcului dentar. În diferite momente ce corespund dezvoltării individuale a fiecărui dinte, această bandă produce mugurii dentari primitivi în țesutul ce este acoperit de epiteliu. Acești muguri capătă o formă finală a joncțiunii dintre smalț și dentină. Unele celule evoluează pentru a forma dentina, în timp ce altele dau naștere smalțului.

Marginile mugurilor dentari continuă să crească în profunzime și, în final, formează rădăcinile dinților, deși acest proces nu este finalizat decât aproximativ un an după erupția dinților deciduali. La naștere, singurul semn de ocluzie este semnalat de mucoasa gingivală îngroșată. În jurul vârstei de șase luni, primii incisivi inferiori încep să apară prin gingie, acest proces fiind denumit erupție dentară. Vârsta la care acesta apare este variabilă: foarte puțini copii au dinți la naștere, în timp ce

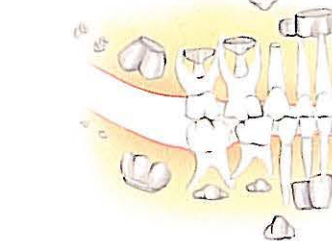
Naștere



9 luni



3 ani



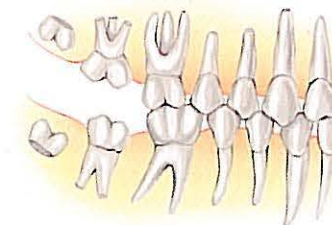
6 ani



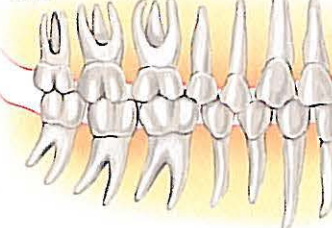
9 ani



12 ani



21 ani



Dentiția deciduală (sau de lapte) începe să apară aproximativ la jumătatea primului an de viață - un proces dureros pentru mulți copii. Primii dinți sunt incisivii inferiori (dinții pentru tăiat), urmați rapid de incisivii superiori, canini și molari, rezultând setul complet de 20 de dinți deciduali. Dintre dinții permanenți, molarii erup primii - în jurul vârstei de 6 ani - și pe măsură ce dinții de lapte sunt pierduți, treptat, cei permanenți încep să apară. În jurul vârstei de 20 de ani, majoritatea oamenilor au un set complet de dinți permanenți. Totuși, aproximativ 25 la sută din adulți nu dezvoltă molarul de minte.

alții pot să apară doar după vârsta de un an.

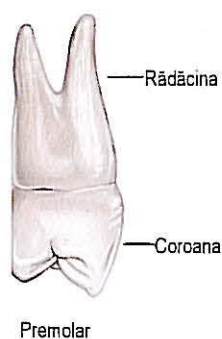
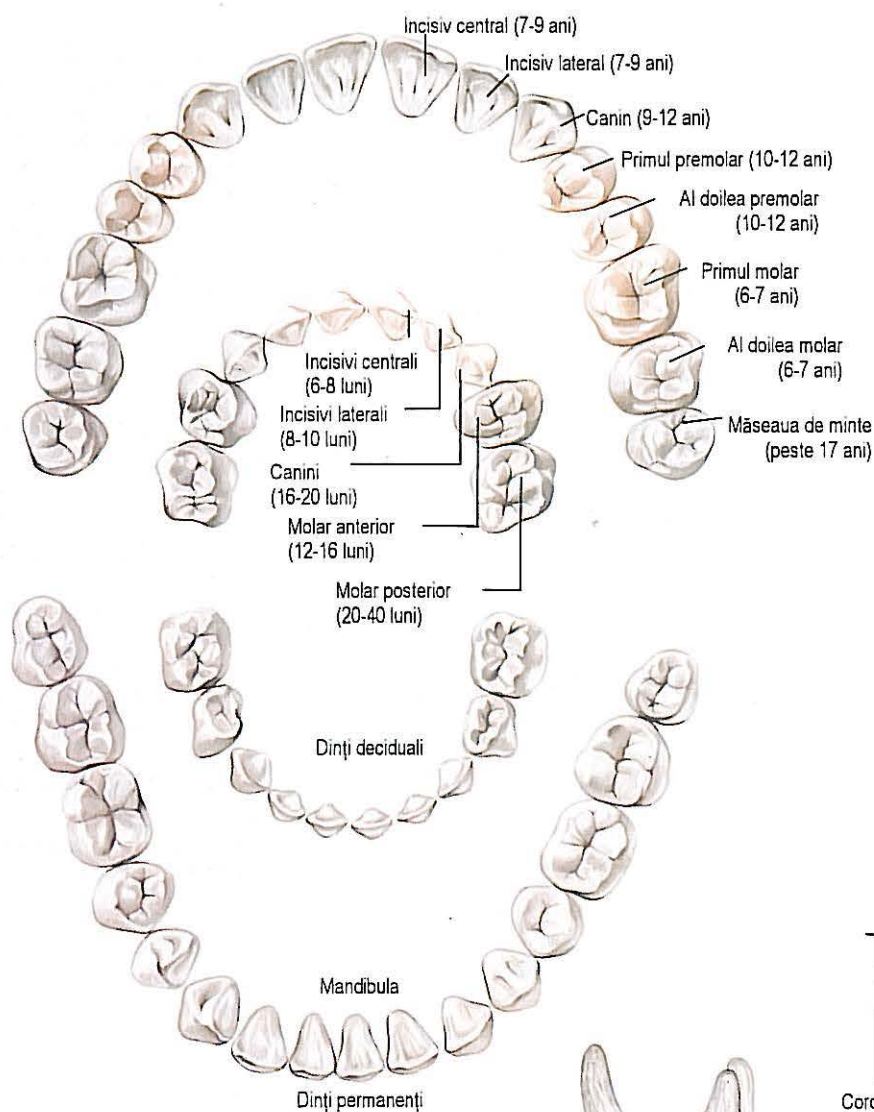
După apariția incisivilor inferiori, apare erupția incisivilor superiori, aceștia fiind urmați de canini și molari, deși secvența sau ordinea apariției poate varia. Problemele dentare pot fi asociate cu oricare din dinții deciduali.

În jurul vârstei de doi ani și jumătate până la trei ani, copilul va avea, în mod obișnuit, un set complet de 20 de dinți de lapte. În caz ideal, aceștia ar trebui să fie spațiați, în așa fel încât să asigure un loc pentru dentiția permanentă.

Consecutiv, după vârsta de șase ani, incisivii deciduali inferiori și superiori sunt înlocuiți de dinții permanenți. Molarii permanenți nu se dezvoltă pe locul molarilor de lapte, ci posterior față de aceștia. Primul molar permanent apare la vârsta de 6 ani, cel de al doilea la vârsta de 12 ani și al treilea molar sau măseaua de minte, în jurul vârstei de 18 ani. Există, totuși, o variație considerabilă în momentul apariției dinților. La aproximativ 25 la sută din populație nu apare măseaua de minte niciodată.

Motivul poate fi legat de evoluție: pe măsură ce maxilarele s-au micșorat, numărul dinților a scăzut. Măselele de minte pot să nu erupă niciodată prin gingie și, dacă ele intră în contact cu molarii alăturați (exercitând o presiune reciprocă asupra gingiei), pot impune extracția lor. Aceasta se întâmplă la 50 la sută din oameni.

Dentiția deciduală și permanentă



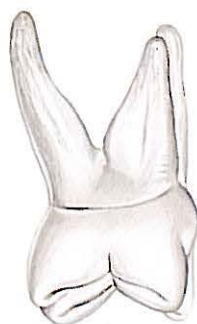
Premolar



Incisiv



Canin



Molar

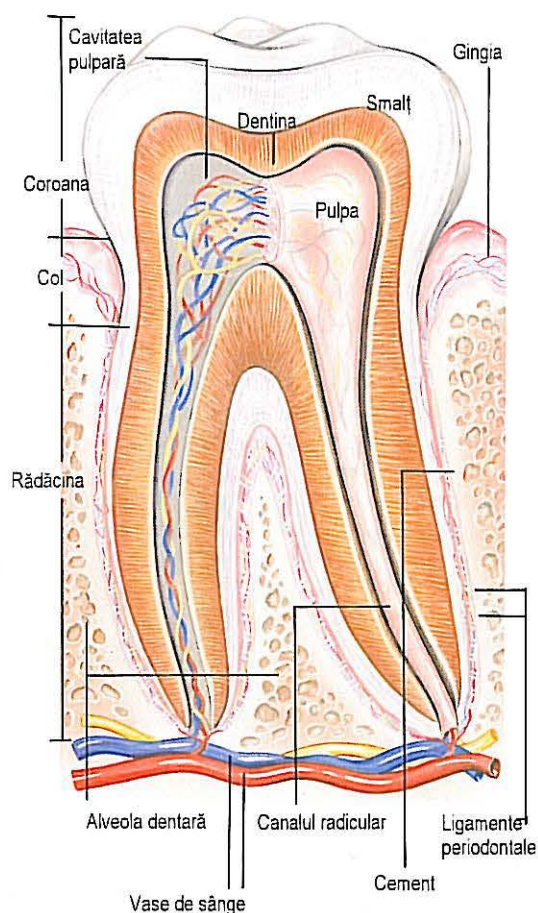
În principiu, noi toți avem 32 de dinți permanenți. Dispunerea acestora este exact aceeași pe maxilarul superior și pe cel inferior. Pe fiecare maxilar există 4 incisivi, 2 canini, 4 premolari și 8 molari – în total 16. Copiii mici au numai 20 de dinți deciduali: din nou pe fiecare maxilar 4 incisivi, 2 canini și 4 molari – total 10. Incisivii taie mâncarea, caninii o sfășie, premolarii și molarii o mărunțesc. Pe măsura evoluției omului, dinții s-au modificat; caninii au devenit mult mai puțin ascuțiți, iar mulți oameni nu au măseaua de minte.

Modificările dispunerii dinților

Porțiunea maxilarelor ce susține dinții de lapte crește foarte puțin în dimensiuni de la vârsta la care toți dinții de lapte au erupt. Dinții de lapte sunt mai mici decât cei permanenți și forma definitivă a arcadei dentare devine evidentă doar după apariția incisivilor permanenți. Incisivii permanenți superiori dau un aspect proporționat feței copilului în momentul apariției, dar acest lucru devine mai puțin evident pe măsură ce fața își mărește dimensiunile, în timp ce dinții rămân la aceeași dimensiune. Orice tendință de protruzie a incisivilor superiori devine de obicei evidentă când dinții de lapte sunt înlocuiți: dinții permanenți cu o dimensiune mai mare vor exagera orice anomalie a poziției lor. În mod similar, suprapunerea dinților devine evidentă după apariția dinților permanenți.

În timpul celor aproximativ șase ani necesari pentru înlocuirea dinților de lapte cu cei 32 de dinți permanenți, apare în mod frecvent un spațiu între incisivi superiori. Acest spațiu are tendința de a se închide o dată cu erupția caninilor permanenți, care exercită o presiune asupra incisivilor, împingându-i unul către celălalt.

Secțiune printr-un molar



Esofagul și stomacul

Faza orală a digestiei se termină atunci când limba împinge bolul alimentar de palatul gurii spre cavitatea musculară a faringelui înainte de a intra în esofag.

Porțiunea inferioară a faringelui este implicată în întregime în deglutiție. Această porțiune este situată imediat posterior față de laringe și mucoasa ei se continuă cu cea a cartilajelor cricoid și tiroid, ale căror mișcări contribuie la emiterea sunetelor. Acțiunile acestor mușchi ajută la propulsarea alimentelor prin această zonă a faringelui pe tractul digestiv.

Primul timp al deglutiției este un act voluntar asupra căruia avem un control conștient. Odată ce hrana a depășit baza

limbii, deglutiția este un act involuntar, automat.

Bolul alimentar este propulsat activ de o serie de contracții ondulatorii - un proces denumit peristaltism. Trecerea hranei prin organism este, de aceea, un proces activ și nu doar un mecanism pasiv, dependent de gravitație; așa se explică faptul că noi putem mânca sau bea, dacă dorim, la fel de bine stând în cap sau stând pe scaun.

Odată ce hrana ajunge în faringe, au loc mai multe evenimente în cursul a câtorva secunde, pentru a preveni interferența dintre deglutiție și respirație. Mușchii faringelui se contractă, propulsând bolul alimentar către esofag. În același timp, alți mușchi ai feței și gâtului ridică limba

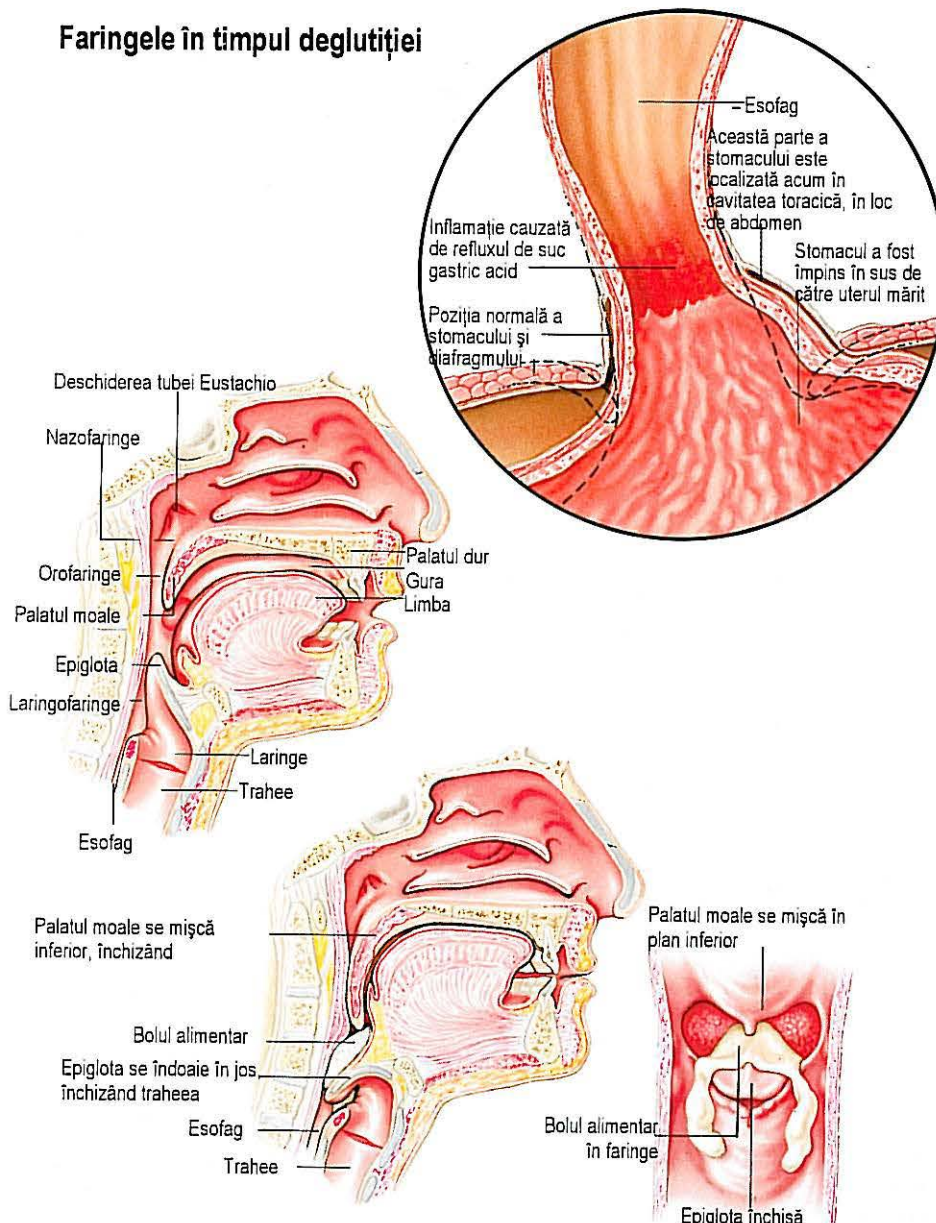
înspre palatul dur, astfel încât hrana nu refluează în gură; ei produc o mișcare superioară a palatului moale, prevenind intrarea hranei în nazofaringe, și închid epiglota, astfel încât hrana nu poate pătrunde în trahee și plămâni. Când aceasta se întâmplă, substanța înghițită este imediat expulzată prin tuse - senzație cunoscută drept "a luat-o pe partea cealaltă".

Esofagul

Partea superioară a esofagului se găsește imediat posterior de trahee. Sub nivelul manubriului sternal, esofagul are un traseu ușor către stânga și trece în spatele bronhiilor stângi. După aceea, traversează diafragul și se deschide în porțiunea superioară a stomacului.

Esofagul este un tub elastic cu o lungime de aproximativ 25 cm (10 inci) și 2,5 cm (1 inci) în diametru. La fel ca și restul tractului alimentar, esofagul este alcătuit din patru straturi - o membrană mucoasă ce permite trecerea alimentelor, un strat submucos care îi menține poziția, un strat muscular relativ gros ce conține atât fibre circulare, cât și longitudinale și, în sfârșit, un strat extern protectiv

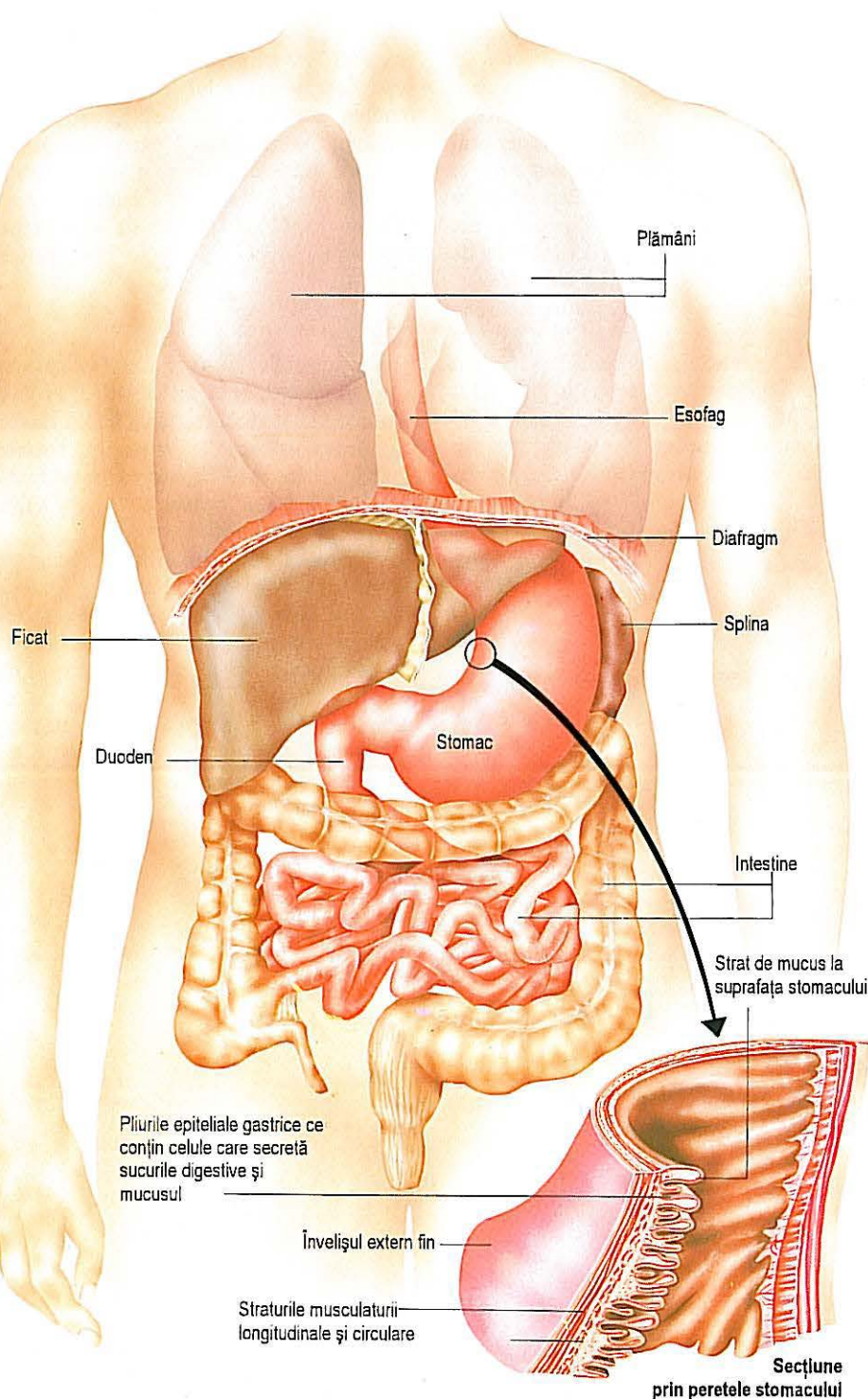
Faringele în timpul deglutiției



Stânga sus: Refluxul esofagian în cursul sarcinii este foarte frecvent în timpul ultimelor luni. Uterul mărit împinge fundul stomacului în sus în interiorul cavității toracice, determinând refluxul conținutului gastric în esofag.

Stânga jos: În timpul deglutiției, hrana este transportată către esofag de către mușchii orofaringelui. Palatul moale se mișcă în sus pentru a bloca comunicarea cu cavitățile nazale și epiglota se închide peste trahee.

Stomacul: localizare și structură



Stomacul este situat în corp mai sus decât își închipuie majoritatea oamenilor - de fapt, se găsește imediat sub diafragm. Este o pungă musculară care funcționează ca un rezervor pentru hrană, cu un înveliș extern neted și alunecos și unul intern cutat, care este protejat față de propriile secreții acide printr-un strat de mucus. Sucurile digestive degradează alimentele din stomac într-o masă păstoasă, care apoi trece în duoden printr-un inel muscular numit sfincterul piloric.

alte sisteme. Refluxul conținutului acid din stomac în esofag este întâlnit în mod obișnuit. De fapt, fiind atât de frecvent, poate fi privit ca un eveniment normal, dar dacă este excesiv poate determina probleme cum ar fi indigestia.

Refluxul este foarte frecvent, în copilărie și la vârste înaintate, deși apare și la vârstă medie. Poate determina probleme și în timpul sarcinii, deoarece uterul are tendința de a împinge conținutul abdomenului în sus.

Stomacul

Stomacul este un organ muscular situat în partea superioară a abdomenului. Este legat la extremitatea superioară de esofag și la cea inferioară de duoden (porțiunea inițială a intestinului subțire). Peretele stomacului este alcătuit dintr-un strat muscular gros, căptușit cu o membrană specială, denumită epiteliu.

În primul rând, stomacul acționează ca un rezervor pentru hrană. Membrana delimitantă produce o secreție specifică, ce conține acizi și enzime care degradează hrana și astfel ajută digestia. În stomac, hrana este amestecată cu sucurile digestive până când se formează o masă păstoasă, care este trecută apoi în duoden. La joncțiunea dintre stomac și duoden există un inel muscular, sfincterul piloric, care se relaxează intermitent, permițând hranei să treacă în duoden. Hrana este apoi transportată prin intestine pentru a fi în continuare digerată și absorbită.

Evacuarea din stomac este reglată de un mușchi, sfincterul piloric, foarte asemănător cu mecanismul de trecere din esofag în stomac, cu excepția faptului că nu este niciodată complet închis. Pe măsură ce undele peristaltice propulsează chimul prin stomac, sfincterul permite trecerea unor cantități mici către intestinul subțire.

Nu există un sfincter (un inel muscular constrictiv, cum ar fi cel de la anus) care să separe esofagul de stomac; sucul gastric este ținut în mod normal în stomac datorită acțiunii concomitente a tunicii musculare a esofagului și a faptului că esofagul prezintă o îngustare la trecerea prin diafragm în traiectul său de la torace la abdomen. Când

acest mecanism funcționează inadecvat, va apărea un reflux gastro-esofagian. Medicii utilizează denumirea de reflux pentru a descrie orice împrejurare în care un anumit tip de lichid al organismului circulă în sens greșit. Deși refluxul conținutului acid al stomacului este cea mai comună problemă de acest tip, condiții similare pot apărea în

Intestinul subțire

Unit cu partea superioară a stomacului, duodenul este porțiunea inițială a intestinului subțire cu rol în digestia eficientă a hranei. Are o formă de potcoavă ce înconjoară capul glandei pancreatice.

Peretele duodenal are două straturi musculare care se contractă și se relaxează alternativ, contribuind la deplasarea conținutului alimentar în timpul digestiei.

Deasupra stratului muscular se găsește submucoasa ce conține multe glande (glande Brunner) care secretă mucusul protectiv. Acesta previne autodigestia duodenului sau lezarea lui de către compușii acizi veniți din stomac.

În stratul superficial al duodenului, mucoasa, se găsesc glande care secretă un suc alcalin ce conține unele dintre enzimele necesare pentru digestie. Sucul acționează, de asemenea, pentru a neutraliza secreția gastrică acidă. Celulele mucoasei necesită o reînnoire constantă. Ele se multiplică mai rapid decât orice alte celule ale organismului: din o sută de celule, una este înlocuită la fiecare oră pe tot parcursul vieții.

Digestia

Hrana parțial digerată care ajunge în duoden conține mult acid clorhidric. În duoden, aciditatea este neutralizată de către secrețiile proprii ale duodenului și de acțiunea bilei și a sucurilor pancreatice, care se varsă în duoden din vezicula biliară și pancreas. Aceste trei secreții continuă

Criptele Lieberkühn secretă enzime digestive și sucuri alcaline care neutralizează aciditatea gastrică

Glandele Brunner secretă mucus protectiv

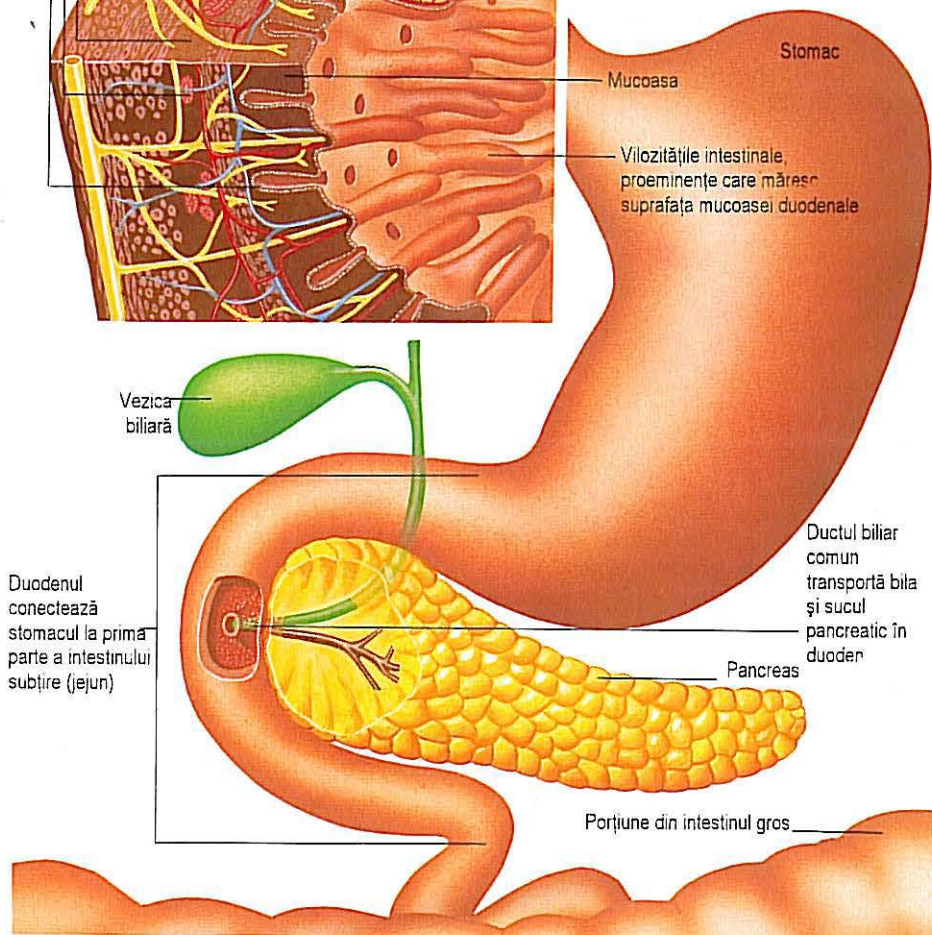
Submucoasa

Straturile musculare împing hrana prin duoden

Vase sanguine și limfatice care vascularizează celulele duodenale

Duoden

Secțiune prin peretele duodenului



Duodenul conectează stomacul la prima parte a intestinului subțire (jejun)

Ductul biliar comun transportă bila și sucul pancreatic în duoden

Pancreas

Porțiune din intestinul gros

Intestinul subțire și gros

Duoden

Jejun
Colon

Ileon

Rect

Colon
Cec
Apendice

Sus: Duodenul, o structură tubulară, este prima porțiune a intestinului subțire, primind hrana din stomac și continuând procesul de digestie prin secreția enzimelor care descompun hrana în continuare.

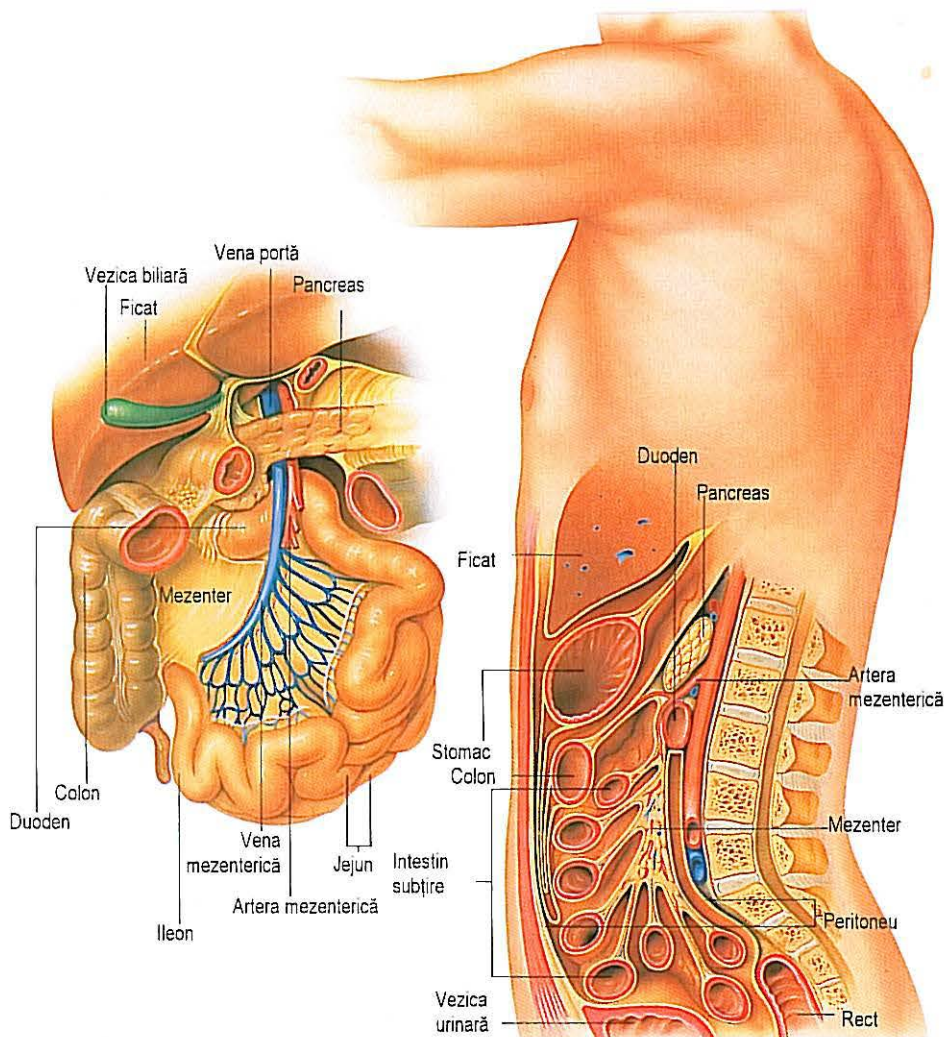
Stânga: Duodenul, jejunul și ileonul formează intestinul subțire, structura finală a sistemului digestiv. Intestinul gros face parte din canalul alimentar, dar are funcție doar în procesul de excreție.

procesul de digestie.

Duodenul măsoară aproximativ 25 cm (10 inci). În continuarea duodenului se găsește jejunul, care se întinde pe o lungime de aproximativ 2,5 m (8 picioare) înainte de joncțiunea cu ileonul. Nu există diferențiere netă între jejun și ileon, ci mai mult o schimbare graduală. Jejunul are un diametru în jur de 3,8 cm (1 1/2 inci), în timp ce ileonul are un diametru mai mic. Jejunul are, de asemenea, pereți mai groși decât ileonul, deși ambii au peretele format din două straturi musculare și structuri mucoase interne care delimitează lumenul intestinal.

Jejunul se atașează de peretele abdominal posterior prin mezenter, constituit din două straturi peritoneale. Jejunul este locul în care are loc absorbția elementelor nutritive din hrană în sânge. Din acest motiv, jejunul are o vascularizație bogată, reprezentată de numeroase artere și vene.

Poziția jejunului



Mezenterul

Spre deosebire de duoden, care este mai mult sau mai puțin ferm fixat de peretele abdominal posterior, jejunul și ileonul sunt susținute de o membrană numită mezenter.

Această structură este alcătuită din două straturi de peritoneu. Are o lungime de aproximativ 15 cm (6 inci) și este atașată de peretele posterior al abdomenului.

Foița care acoperă intestinele are o suprafață de 5,5 m². Adâncimea mezenterului, măsurată de la bază până la intestine, este de aproximativ 20 cm (8 inci), ceea ce permite atât jejunului, cât și ileonului să se miște relativ liber în cavitatea abdominală.

Rolul jejunului

Jejunul reprezintă sediul de absorbție al alimentelor nutritive utilizabile din hrană, lăsând să treacă apa și produșii de degradare. Procesul de absorbție este finalizat în ileon.

Pentru a îndeplini acest rol, jejunul are o structură specializată, pentru a asigura o suprafață maximă de contact cu lumenul, astfel încât să poată asigura o absorbție crescută.

Mucoasa jejunală prezintă o serie de pliuri circulare. Observând la microscop suprafața internă, se vede că întreaga suprafață este alcătuită din mici proeminențe digitiforme, denumite

vilozități. Fiecare vilozitate are aproximativ un milimetru.

Suprafața de contact cu hrana digerată crește și mai mult, deoarece învelișul celular al fiecărei vilozități are o structură specifică, cu "margine în perie".

Absorbția hranei

Întrucât jejunul are rolul de a permite trecerea hranei din intestin în sânge, necesită o irigație eficientă. Arterele și venele ce transportă sângele către și de la pereții jejuali trec prin mezenter. Venele care drenează jejunul, ca și venele care drenează restul intestinului, nu ajung direct la inimă, ele confluează pentru a forma vena portă, care ajunge la ficat.

Aceasta înseamnă că substanțele nutritive absorbite în sânge sunt transportate întâi la ficat, pentru metabolizare, înainte de a ajunge în restul organismului.

Grăsimile din alimente sunt absorbite în sistemul limfatic concomitent cu absorbția

altor substanțe nutritive în sânge.

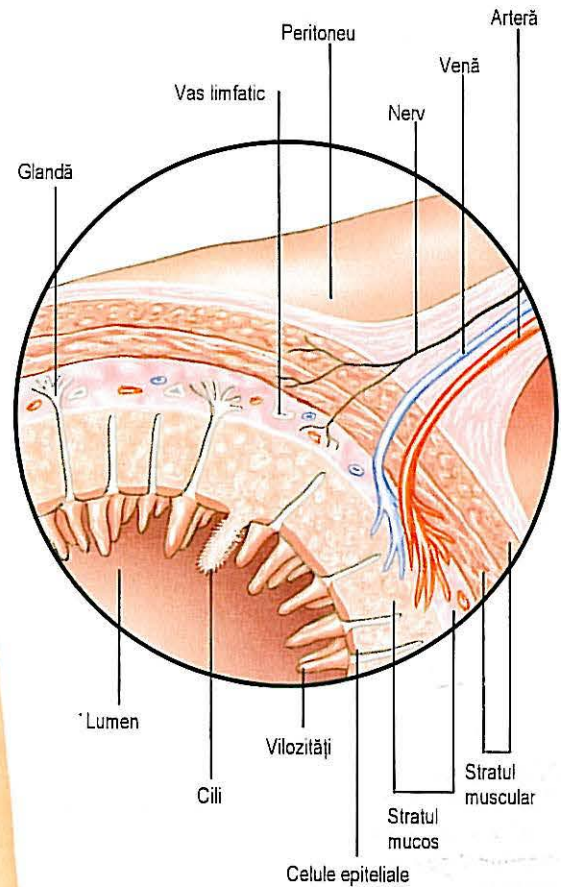
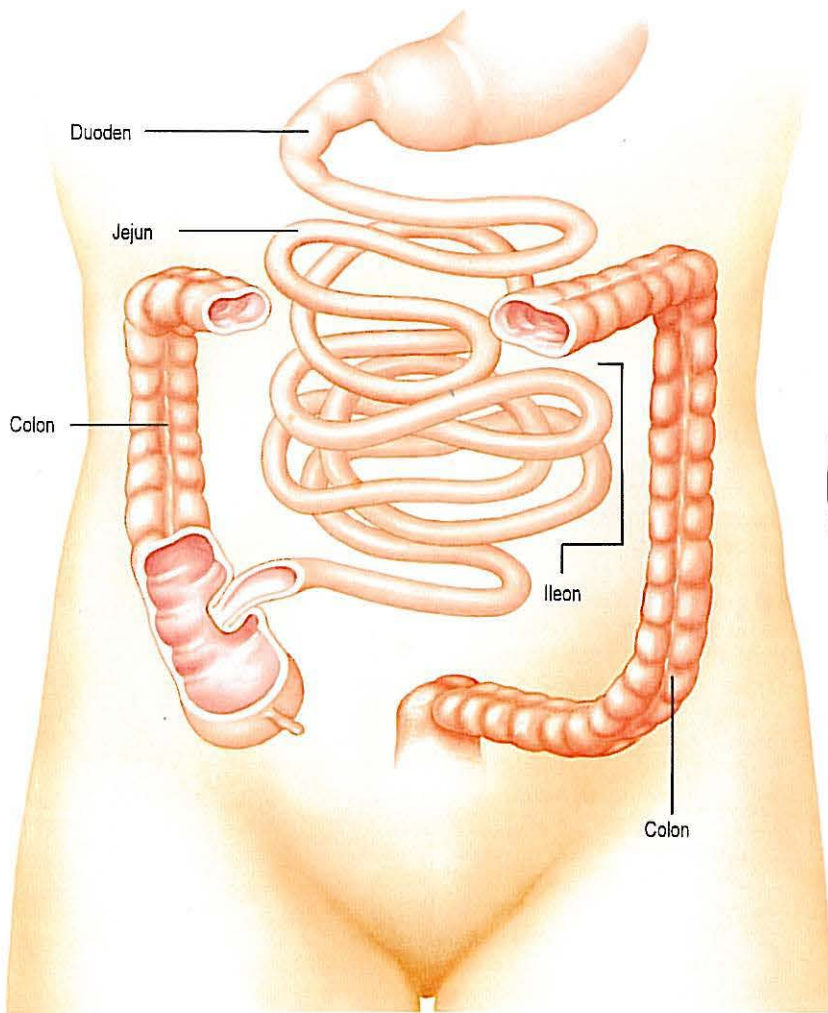
Fiecare vilozitate are un vas limfatic central sau "chilifer", care face posibilă absorbția. Acest tip particular de fluid limfatic ce conține grăsimi și care drenează din intestin este denumit chil.

Ileonul

Ileonul reprezintă porțiunea terminală a intestinului subțire, în care hrana ajunge, în drumul ei, de la stomac la colon. Are o lungime de 3,5 m (12 picioare) - conectând duodenul și jejunul cu intestinul gros - și reprezentând aproximativ jumătate din lungimea totală a intestinului subțire.

Ileonul are o structură asemănătoare cu celelalte două segmente ale intestinului subțire. Suprafața externă este protejată de peritoneu - o membrană care câptușește cavitatea abdominală. Peretele este alcătuit, în principal, din straturi musculare responsabile pentru transportul hranei digerată și straturi mucoase care delimitează lumenul.

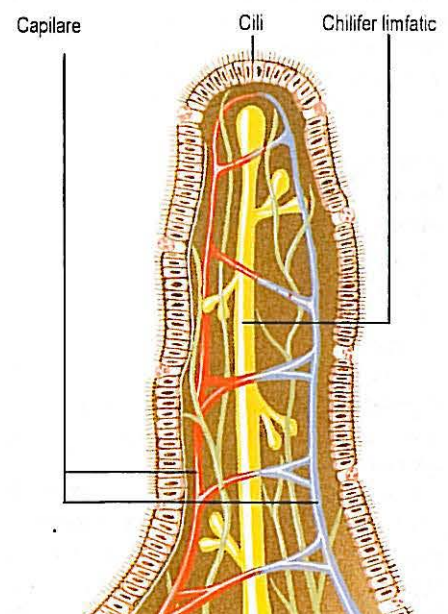
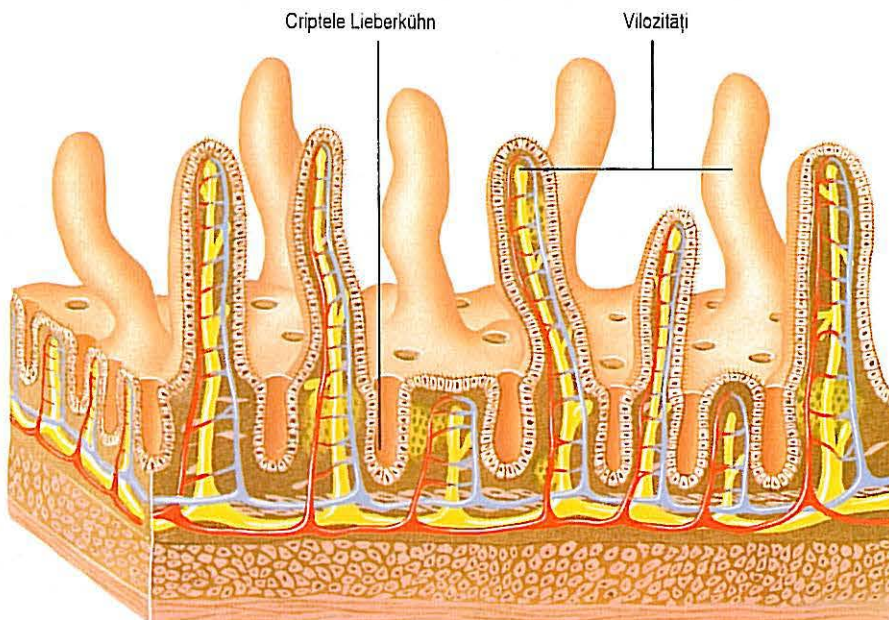
Poziția și structura ileonului



Ileumul (sus) este ultima parte a intestinului subțire pe care o parcurge hrana în drumul ei către colon. Suprafața

internă (medalion) este acoperită cu mici proeminențe denumite vilozități (stânga jos). Rolul acestora este de a mări

suprafața ileonului, permițând astfel absorbția rapidă a hranei în capilare (dreapta jos).



Ficatul

Ficatul are două roluri vitale: producerea (sau metabolizarea) unor noi substanțe chimice și neutralizarea produșilor de degradare și a celor toxici.

Acest organ reprezintă un loc de tranzit pentru fiecare picătură de sânge care sosește de la intestin - sânge ce transportă toate substanțele nutritive din hrană. Cu alte cuvinte, sângele să întoarcă înapoi la inimă și plămâni din stomac numai trecând printr-un sistem venos hepatic, denumit sistemul port.

Ficatul este cel mai mare organ al corpului, având o greutate între 1,36 - 1,81 kg (3-4 livre). Este situat sub diafragm, fiind protejat de traumatisme de către coastele inferioare. Are două părți sau lobi, denumiți lobul stâng și drept, cel drept fiind cel mai mare și care ocupă în întregime partea superioară dreaptă a abdomenului. Lobul stâng este mai mic, uneori trecând peste linia mediană în partea stângă. De obicei, ficatul nu poate fi palpat, dar când este mărit, ca rezultat al unei boli, depășește rebordul costal și poate fi ușor simțit.

Funcții

Ca în orice altă parte a organismului, celulele sunt cele care efectuează activitățile vitale la nivelul microscopic.

Celulele din ficat sunt denumite hepatocite. Ele sunt specializate pentru manipularea substanțelor de bază pe care organismul nostru le vehiculează - proteine, hidrați de carbon și grăsimi.

Metabolismul proteinelor: Proteinele sunt esențiale pentru reînnoirea și diviziunea celulară oriunde în organism, pentru formarea hormonilor, care reprezintă mesagerii chimici ai organismului, și pentru sinteza enzimelor.

Proteinele sunt ingerate sub diferite forme, atât de origine vegetală, cât și animală și din proteinele inițiale, ficatul trebuie să sintetizeze proteine specifice pentru organism, degradându-le întâi pe cele absorbite și apoi sintetizându-le.

În esență, acest proces de sinteză înseamnă că proteinele preluate din sângele adus de vena portă la hepatocite sunt sintetizate de enzimele hepatice și apoi eliberate în noua lor formă. Reziduurile, totuși, nu se întorc în fluxul sanguin.

Metabolismul hidrocarbonaților: Aceștia sunt o clasă importantă de substanțe chimice, alcătuite din trei tipuri de atomi, componenții de bază ai oricărei substanțe organice: carbon, hidrogen și oxigen.

Acestea apar tipic în hrana ce conține zaharuri sau amidon și avem nevoie de ele pentru energie. Mușchii noștri ard pur și simplu zaharurile sau substanțele

asemănătoare în orice moment al activității lor - un proces ce necesită oxigen. Ficatul joacă un rol vital în transformarea acestui substrat energetic în forme utilizabile.

Ficatul realizează aceasta prin transformarea hidrocarbonaților în două substanțe înrudite cu zahărul. Una este glucoza, care furnizează instantaneu energia. Cea de a doua este o substanță similară glucozei, care stochează energia, denumită glicogen. Deficitul de glucoză determină rapid leziuni cerebrale și, deci, nivelul glucozei în sânge trebuie să fie menținut constant; de aici nevoia de a stoca glucoză pentru diferite necesități, cum ar fi efortul fizic sau denutriția. La fel, dacă în sânge se află prea multă glucoză, un hormon produs de ficat poate stoca excesul de glucoză sub formă de glicogen.

Metabolismul grăsimilor: Grăsimile sunt, de asemenea, esențiale pentru organism. Ele sunt transformate de către ficat în forme care pot fi convertite pentru producerea sau reînnoirea țesutului adipos, denumit în general țesut adipos subcutanat, care are un rol de izolator și de absorbție a șocurilor. În plus, grăsimile reprezintă un mijloc de stocare a energiei.

Eliminarea deșeurilor: La nivelul ficatului se găsesc celule specializate denumite celule Küppfer, după numele descoperitorului lor, care "curăță" sângele de impurități, cum ar fi bacteriile. Aceste celule înlătură, de asemenea, globulele roșii produse în exces (o supraproducție a acestor celule) și le transmite hepatocitelor pentru procesare.

Din toate sursele menționate - sânge, proteine, grăsimi și, în mai mică măsură, hidrații de carbon, rezultă produși finali în urma metabolismului ce are loc în hepatocite. Unele, cum ar fi amoniacul (produs în urma metabolismului proteic), sunt toxice și celulele hepatice le neutralizează, trimițând ureea, un produs inofensiv, înapoi în circulație. Produșii de degradare ai grăsimilor și ai sângelui trec în bilă.

Același lucru este valabil pentru unele droguri - cum ar fi alcoolul și chiar medicamentele. Dacă este nevoie ca un medicament să aibă o acțiune prelungită, trebuie să fie rezistent la acțiunea enzimelor hepatice sau să nu treacă prin ficat.

Cetonele

Avem nevoie de un aport continuu de glucoză prin sânge pentru a duce la bun sfârșit funcțiile organismului și pentru a furniza energie la țesuturi. Când aportul de glucoză este scăzut - de exemplu, în timpul unei diete -, proteinele și hidrații de carbon

sunt degradați pentru a produce mai multă glucoză. Totuși, deoarece toate rezervele proteice (în principal, cele din mușchi) se vor epuiza rapid, multe țesuturi vor utiliza produșii de degradare a grăsimilor ca o sursă de energie. Aceștia sunt denumiți cetone.

Există trei tipuri de cetone: doi corpi cetonici (acidul acetoacetic și acidul betahidroxibutiric) și acetona. Acetona, care este un produs de degradare al grăsimilor, este produs în același timp cu corpii cetonici, dar nu are nici un rol util. Corpii cetonici, pe de altă parte, sunt utilizați imediat ca o sursă de energie.

Când glucoza este în cantități insuficiente, cetonele sunt produse și transportate în sânge din țesutul gras la ficat, unde se formează corpii cetonici. Cetonele sunt apoi eliberate în circulație, fiind preluate și utilizate pentru obținerea energiei de către mușchi, inimă, creier și multe alte țesuturi.

Cetonele nu apar în sânge decât la câteva ore după o masă normală. În momentul în care ne sculăm dimineața, suntem puțin cetozi: mici cantități de cetone sunt prezente în sânge și urină. O mare parte din energia necesară pentru activitatea musculară matinală va fi furnizată mușchilor de către aceste cetone, care dispar din circulație după un mic dejun bun.

În timpul unei cure de slăbire sau în cazul unei subalimentații extreme, va apărea un nivel moderat de cetoză.

Femeile gravide, în timpul travaliului, prezintă frecvent cetoză. Totuși, nivelele crescute ale cetonei în sânge pot întârzia travaliul, interferând capacitatea de contracție eficientă a uterului și de aceea se administrează intravenos glucoză, pentru a inhiba formarea cetonei.

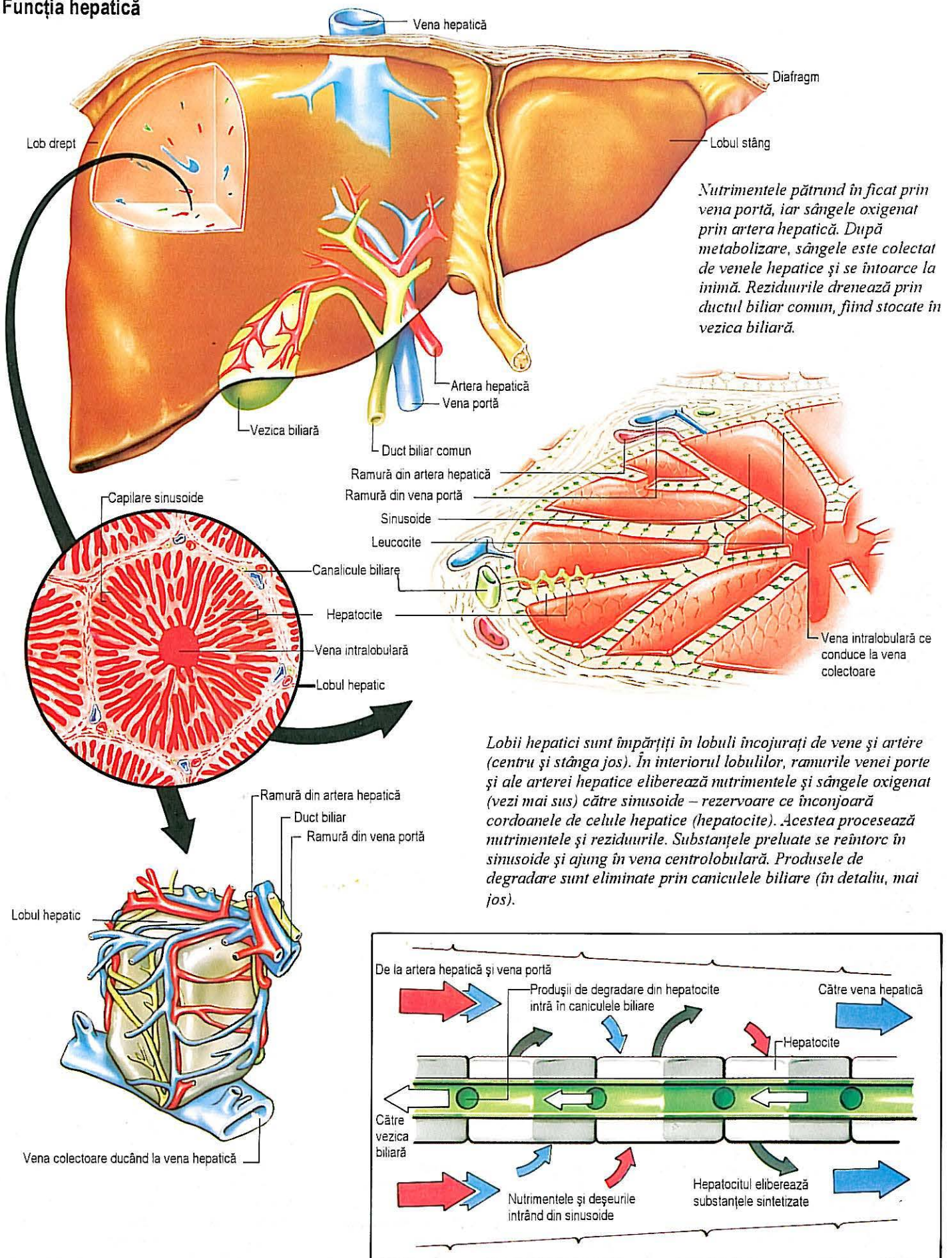
Când glucoza scade, țesutul adipos este degradat până la acizi grași și transportat prin fluxul sanguin la ficat, unde se formează corpii cetonici.

Ficatul are o capacitate uimitoare de regenerare - un întreg lob îndepărtat pe cale chirurgicală poate fi înlocuit în câteva săptămâni. Totuși, în unele situații, distrugerea celulelor hepatice depășește rata regenerării și aceasta duce la insuficiență hepatică acută. Consecințele insuficienței hepatice sunt ușor de imaginat, având în vedere funcțiile pe care ficatul trebuie să le îndeplinească. Nivelul glucozei scade și, fără un nivel adecvat, pot apărea leziuni cerebrale. Scăderea sintezei proteice, incluzând-o și pe cea a proteinelor de coagulare, determină hemoragii la traumatisme minime; conduce, de asemenea, prin diferite mecanisme, la complicații cum ar fi acumularea de lichid în abdomen, ascită.

furniz energie
glucoza

Stocare energie
glicogen

Funcția hepatică



Bila

Bila este un fluid consistent, amar, de culoare galben verzuie, produs în ficat și stocat în vezicula biliară. Este eliberată din veziculă în intestinul subțire, ca răspuns la prezența alimentelor, și este esențială pentru digerarea grăsimilor.

Face parte, de asemenea, din sistemele excretorii ale corpului, deoarece conține produșii de degradare a celulelor uzate.

În fiecare zi, ficatul produce aproximativ un litru (1,7 pinte) de bilă. Deși conține peste 95 la sută apă, are în compoziție o gamă largă de substanțe chimice ce includ săruri biliare, săruri minerale, colesterol și pigmenți biliari ce îi conferă culoarea caracteristică. Este produsă continuu în cantități mici de către fiecare celulă hepatică. Pe măsură ce este produsă de celule, este colectată în mici canale prezente între cordoane de celule hepatice, denumite canalicule biliare, care se varsă în ductele biliare plasate între lobulii hepatici.

De la ductele biliare, bila drenează în ductele hepatice. În afară de cazul în care bila este necesară imediat pentru digestie, ea se scurge în vezicula biliară, care este un loc de stocare situat imediat sub ficat.

Bila rămâne în vezicula biliară până când devine necesară în procesul de digestie. Pe măsură ce hrana - și în special cea care conține grăsimi - pătrunde din stomac în duoden (prima porțiune a intestinului), duodenul produce un hormon denumit colecistochinină.

Acest hormon ajunge pe cale sanguină la vezicula biliară și determină contracția pereților acesteia, astfel încât bila este eliminată. După aceea, bila se scurge printr-un alt duct, ductul biliar comun (coledoc) și printr-un orificiu îngust, sfincterul Oddi, care permite să pătrundă în intestinul subțire.

Funcția bilei

Sărurile minerale din bilă, ce includ și bicarbonatul, neutralizează aciditatea hranei parțial digerată în stomac.

Sărurile biliare, substanțe chimice denumite glicocolat de sodiu și taurocolat de sodiu, descompun grăsimile astfel încât enzimele digestive își pot exercita acțiunea.

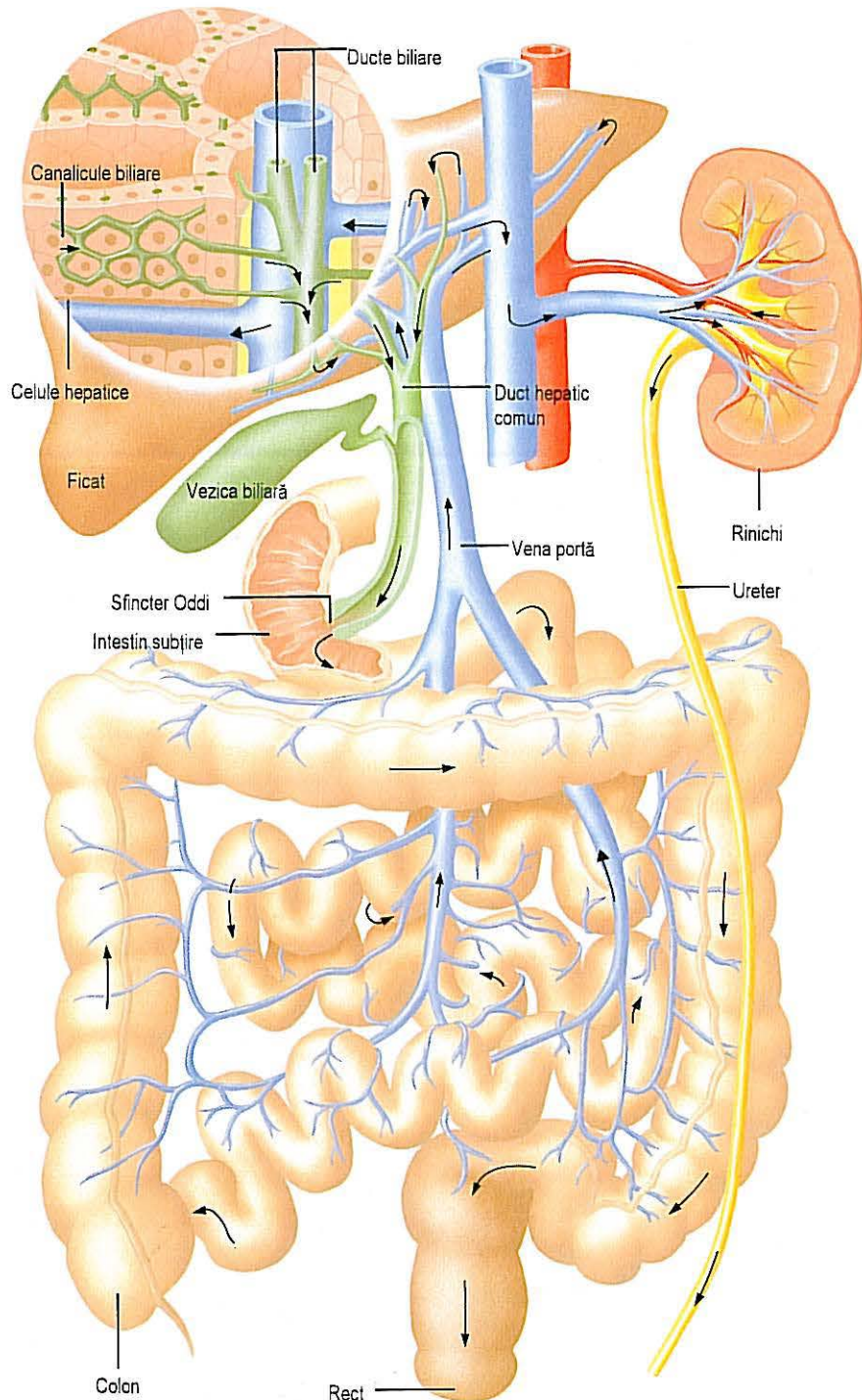
Pe lângă acțiunea de emulsionare, se

crede că sărurile biliare favorizează absorbția grăsimilor prin perețele intestinal. Ele transportă de asemenea vitaminele A, D, E, K.

Organismul își conservă sărurile biliare. Ele nu sunt distruse după utilizare, 80-90 la sută dintre ele fiind transportate înapoi la ficat prin sânge, unde stimulează secreția de bilă și sunt refolosite de organism.

Colorația bilei

Culoarea bilei se datorează pigmentului denumit bilirubină. Una din funcțiile principale ale ficatului este de a lisa globulele roșii uzate. În cursul acestui proces, hemoglobina, pigmentul din eritrocite, este descompus chimic și formează biliverdina, un pigment verde care este rapid convertit în bilirubină de culoare galben-marou.

Căile biliare

Fără bilă, organismele noastre nu ar putea digera grăsimile. Ea este produsă în ficat, depozitată în vezicula biliară și acționează la nivelul intestinului. În fiecare zi, ficatul produce aproximativ 1 litru (1,76 pinte) de bilă, care părăsește ficatul prin ducturile hepatice. Sărurile biliare au o circulație hepatică dublă în timpul digestiei.

Tenta verzuie a bilei este dată de cantitatea de biliverdină care a rămas netransformată. Pe lângă faptul că pigmentează bila, bilirubina colorează și, parțial, deodorizează fecalele și, de asemenea, stimulează funcția intestinului.

Pigmenții biliari sunt parțial responsabili pentru culoarea galbenă a urinei. În intestin, bilirubina este convertită de către bacteriile intestinale într-o substanță numită urobilinogen, care este transportată la rinichi și eliminată prin urină.

În afecțiuni hepatice sau ale veziculei biliare, bilirubina tinde să se acumuleze în sânge, iar pielea și albul ochilor capătă o culoare gălbuie.

Deoarece în aceste cazuri o cantitate mică de bilă ajunge în intestin, fecalele sunt decolorate, având o nuanță cenușie.

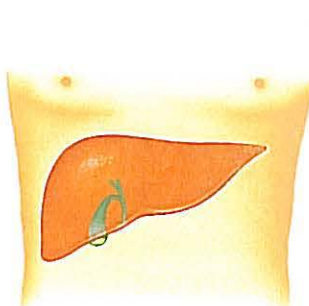
Calculii biliari

Chiar dacă producția hepatică de bilă este normală, uneori pot apărea anomalii la nivelul veziculei biliare. Cea mai cunoscută afecțiune a veziculei biliare sunt calculii biliari.

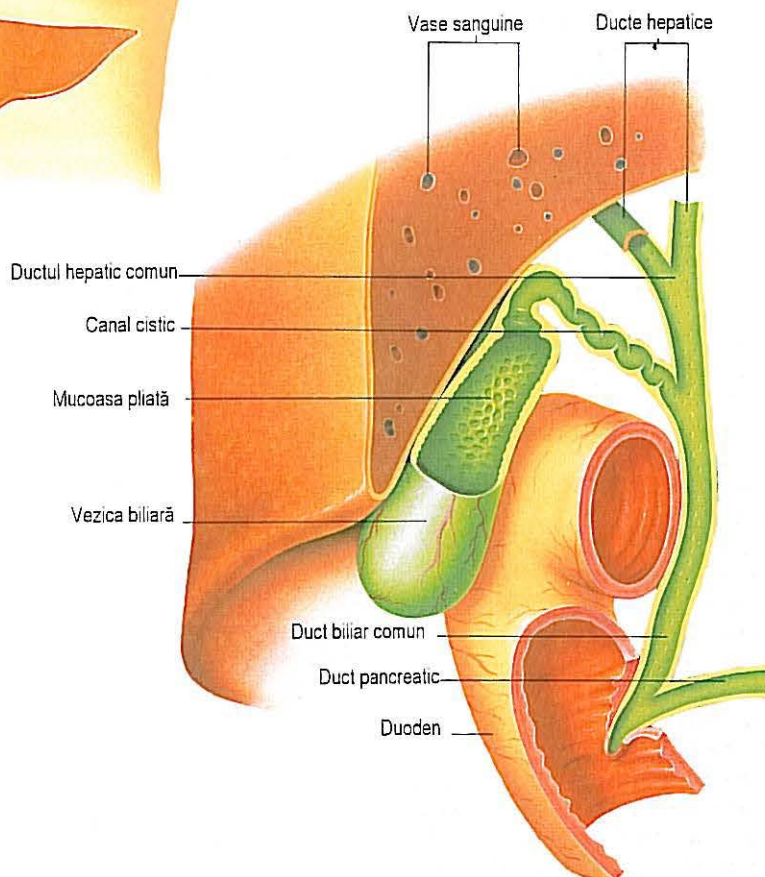
Aceștia sunt aglomerări de colesterol cu consistență dură, care se formează chiar în vezicula biliară.

Există trei tipuri diferite de calculi biliari. Cei mai frecvenți sunt denumiți calculi micști, deoarece sunt alcătuiți din biliverdină și colesterol, care este o substanță chimică produsă în organism în cursul metabolizării grăsimilor. Se pot forma până la 12 calculi în același timp și suprafața fațetată le permite aglomerarea în vezicula biliară.

Calculii colesterolici, după cum sugerează numele, sunt formați, în cea mai mare parte, din colesterol și rareori apar mai mult de unul sau doi și pot ajunge la

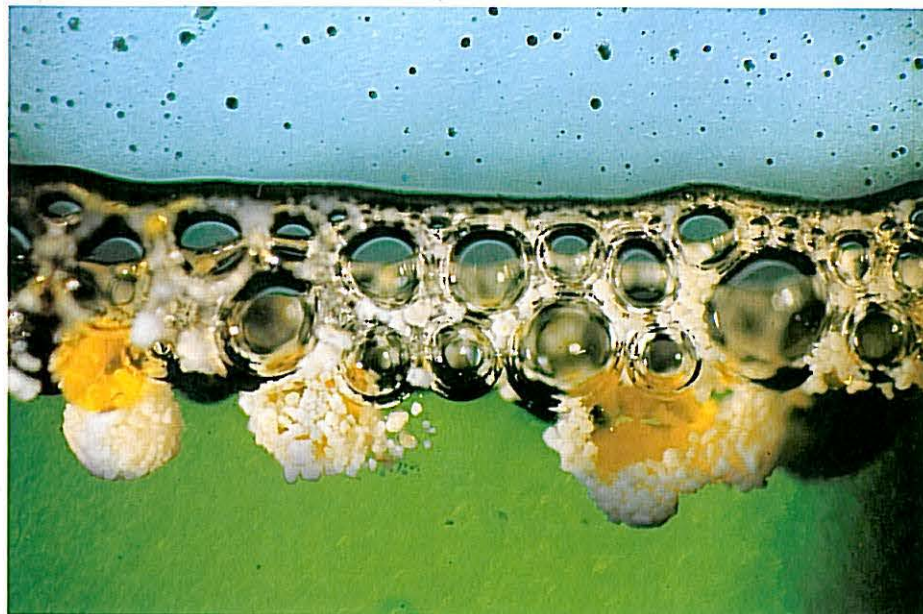


Poziția vezicii biliare



dimensiuni de 1,2 cm (1/2 inci) în diametru, fiind destul de mari pentru a plasa ductul biliar comun. Calculii pigmentari sunt compuși, în principal, din pigmentul verde din bilă, apar în număr mare și sunt, de obicei, mici. Ei au tendința de a se forma ca rezultat al unor boli care afectează compoziția sângelui.

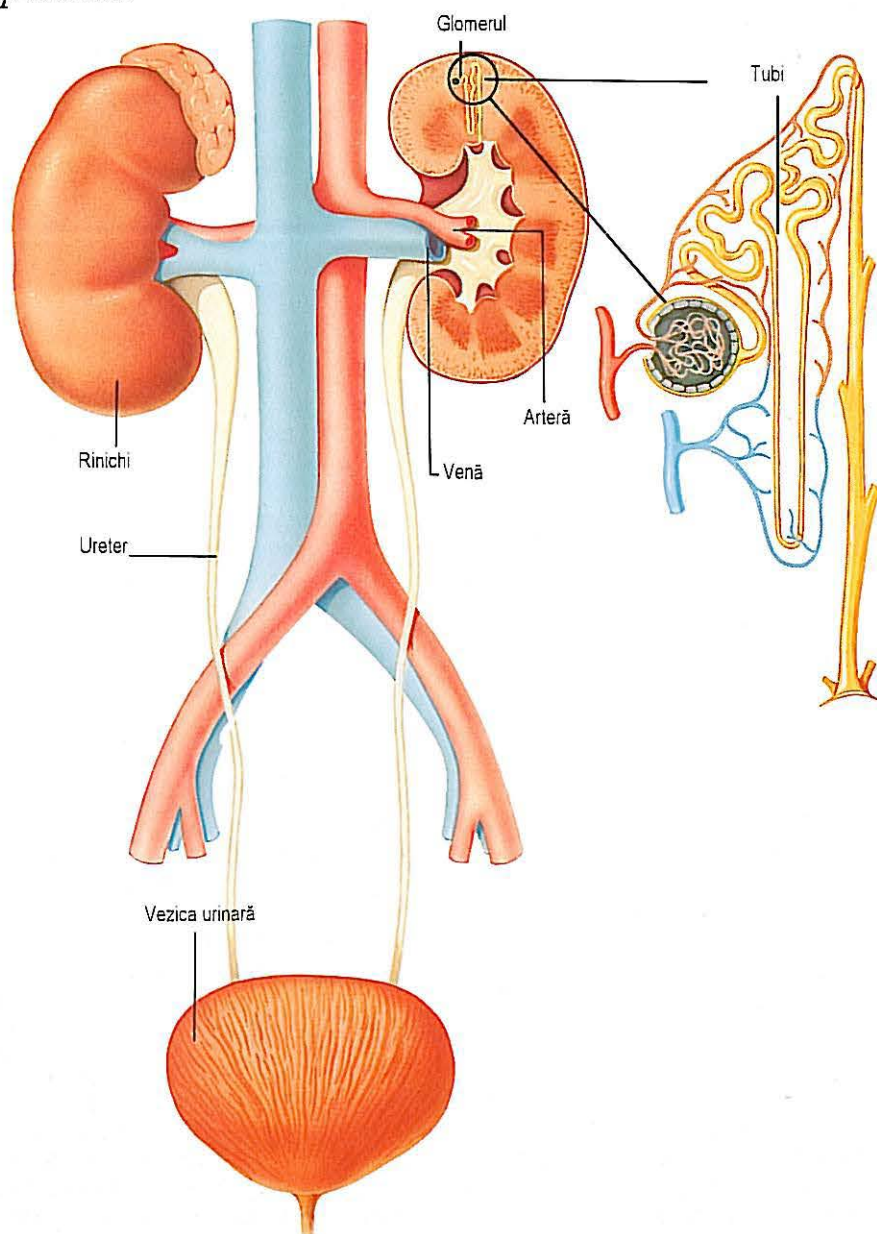
Vezica biliară poate stoca până la 0,4 litri (1/4 pinte) de bilă. Aceasta este eliminată în intestin printr-o deschidere în peretele duodenal ori de câte ori alimentele grase sosesc din stomac. Bila poate emulsiona grăsimile la fel ca detergenții.



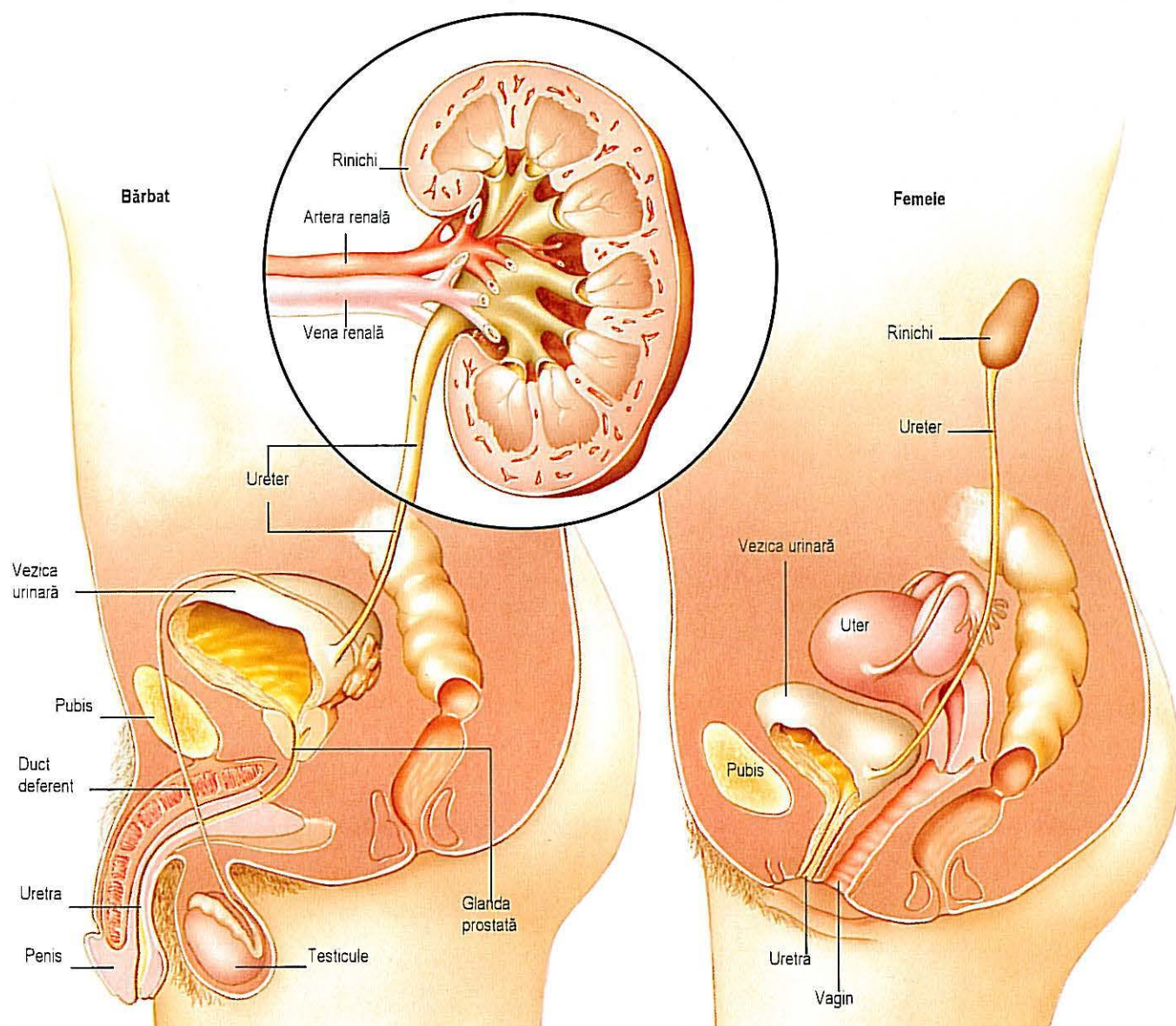
Stânga: Bila este un lichid verzui, ilustrată aici pentru a arăta modul în care sărurile biliare acționează ca detergenții. În timpul digestiei, ele fragmentează particulele de grăsimi.

SISTEMELE EXCRETOARE

Organismul are mai multe metode de a elimina produșii de degradare - substanțe care trebuie îndepărtate datorită toxicității lor pentru organism. Acest lucru este realizat prin diferitele sisteme de excreție care depind de diverse organe și glande pentru eliminarea deșeurilor: sistemul urinar ale cărui componente principale sunt rinichii și vezica urinară; colonul sau intestinul gros; glandele sudoripare din piele.



Dreapta: Sistemul urinar reprezintă unul din principalele mecanisme de excreție ale organismului. Este alcătuit din rinichi, vezica urinară și uretră prin care se elimină urina din corp.



Excreția

Excreția este procesul prin care organismul elimină produșii de degradare. Diferitele componente ale corpului generează în continuu produșii secundari specifici și aceștia trebuie eliminați, pentru a nu deveni toxici pentru organism. Diferite organe - incluzând plămânii, rinichii, ficatul și colonul - veghează la buna desfășurare a acestei acțiuni.

Pare ciudat să ne gândim la plămâni ca la un organ de excreție, dar dioxidul de carbon este cel mai important produs de degradare care trebuie eliminat din organism. Dacă dioxidul de carbon este dizolvat în sânge în cantități mai mari decât cele normale, atunci sângele devine foarte acid. Acest lucru, la rândul său, poate paraliza multe reacții chimice din corp, mergând până la posibila apariție a

morții. Aceasta este denumită insuficiență respiratorie și poate reprezenta stadiul final al bronșitei cronice.

Sistemul urinar

Majoritatea celulelor organismului utilizează unele proteine în reacțiile lor chimice și, ori de câte ori o proteină este degradată, produșii secundari conțin azot. Rinichii sunt responsabili pentru filtrarea acestor produșii ce conțin azot - dintre care cel mai comun este ureea - în afara fluxului sanguin. Rinichii reglează, de asemenea, cantitatea de apă eliminată din organism și mențin echilibrul corect al sodiului.

Rinichii au o acțiune complexă. Ei primesc aproximativ un litru (o pintă și trei sferturi) de sânge în fiecare minut. Acest sânge ajunge în final la filtrul situat

Aparatele urinare la bărbați și femei. La ambele sexe, vezica este o cavitate în formă de pânză, asemănătoare cu o piramidă răsturnată. Baza piramidei reprezintă o suprafață care, la femeie, este în raport cu uterul și, la bărbați, cu ansele intestinale. Uretra masculină - calea de trecere a urinei - măsoară aproximativ 20 cm (8 inci) în lungime, dar la femeie este considerabil mai scurtă.

la capătul unuia din tubii renali - câte două milioane în fiecare rinichi - unde este filtrat, astfel încât componenta apoasă a sângelui (plasma) trece în tubii renali, în timp ce restul rămâne în fluxul sanguin. Lichidul filtrat traversează tubii renali și o mare parte din apă, sodiu și alți compuși sunt reabsorbiți în sânge.

O parte din apă, uree și alți produși secundari sunt transportați de urină prin două uretere la vezica urinară.

Rinichii produc în mod continuu urina atât în timpul zilei, cât și al nopții. Aproximativ doi litri (3 1/2 pinte) de urină sunt produși în 24 de ore, dar acest volum poate varia foarte mult. Controlul delicat al echilibrului hidric al organismului este realizat de tubii renali care pot absorbi mai mult sau mai puțin din lichidul filtrat care circulă la nivelul lor. Stimularea pentru absorbția unei cantități mai mari de apă, dacă organismul devine deshidratat, vine de la ADH (hormonul antidiuretic) secretat de glanda hipofiză. Cantitatea totală de uree care este eliminată rămâne aproximativ aceeași, dar, fiind dizolvată într-o cantitate variabilă de apă, are drept rezultat o urină mai concentrată sau mai

diluată. Există un sistem foarte asemănător pentru menținerea echilibrului, în care aldosteronul, secretat de glandele suprarenale, care se găsesc imediat deasupra rinichilor, acționează la nivelul tubilor și determină reabsorbția unei cantități mai mari sau mai mici de sodiu, în concordanță cu necesitățile organismului.

Vezicula biliară

Bila este depozitată în vezicula biliară, care o elimină în intestin. Datorită substanțelor pe care le conține, bila desface picăturile mari de grăsimi în picături mai mici - proces denumit emulsificare - ușurând absorbția acestora. Bila furnizează o cale utilă de eliminare a produșilor de degradare hepatici și, de asemenea, joacă un rol important în digestia hranei.

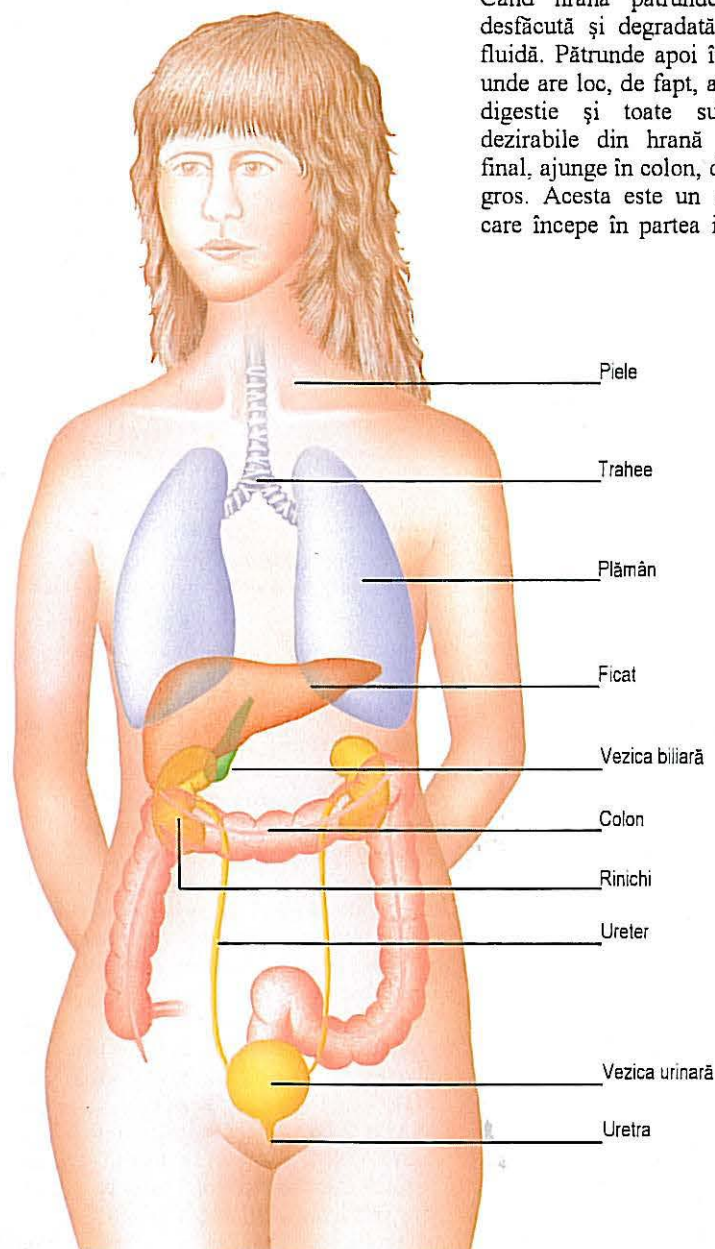
Tractul intestinal

Când hrana pătrunde în stomac, este desfăcută și degradată până când devine fluidă. Pătrunde apoi în intestinul subțire, unde are loc, de fapt, adevăratul proces de digestie și toate substanțele nutritive dezirabile din hrană sunt absorbite. În final, ajunge în colon, denumit și intestinul gros. Acesta este un organ lung și larg, care începe în partea inferioară dreaptă a

abdomenului, având apoi un traiect ascendent și curbat în potcoavă înainte de a se termina la anus. În timpul pasajului prin intestinul gros, resturile alimentare se solidifică gradat și apa este absorbită de influxul sanguin prin peretele intestinal. Consistența finală a reziduurilor alimentare - fecalele - depinde de cantitatea de apă absorbită. După ce substanțele nutritive au fost absorbite, majoritatea substanțelor din fecale sunt reziduuri alimentare. Se poate discuta dacă acest proces ar trebui denumit excreție, dar colonul conține în mod sigur produși de excreție, întrucât conține compuși de degradare ai celulelor sub forma bilei.

Glandele sudoripare

Într-o zi călduroasă, corpul pierde o mare cantitate de sodiu și apă prin transpirație. Aceasta este produsul glandelor sudoripare din piele și unicul rol al ei este de a regla temperatura constantă a corpului, întrucât căldura se pierde o dată cu evaporarea transpirației de la suprafața pielii. Dacă cineva nu ar transpira deloc, atunci orice exces de sodiu și apă ar fi eliminat cu ușurință de către rinichi. De aceea, transpirația nu are o funcție esențială în eliminarea produșilor metabolici.



Mecanismele de excreție ale organismului

Acestea sunt metodele sau sistemele prin care organismul se eliberează de produși de degradare - rezultați în principal din digestie și diversele procese chimice necesare pentru menținerea vieții

Pielea elimină apă și săruri prin porii glandelor sudoripare

Plămânii elimină dioxidul de carbon rezultat din arderea glucozei ca substrat energetic și o cantitate de apă prin trahee și cavitatea bucală

Ficatul și vezica biliară elimină bilirubina prin degradarea hepatică a hemoglobinei din globulele roșii, prin intermediul bilei eliminate o dată cu materiile fecale

Rinichii excretă ureea - în urma utilizării proteinelor de către celule -, apă și săruri minerale pe calea vezicii urinare și a uretrei

Colonul elimină materiile fecale, resturile alimentare nedigerate după absorbția nutrimenților pe cale anală

Intestinul gros

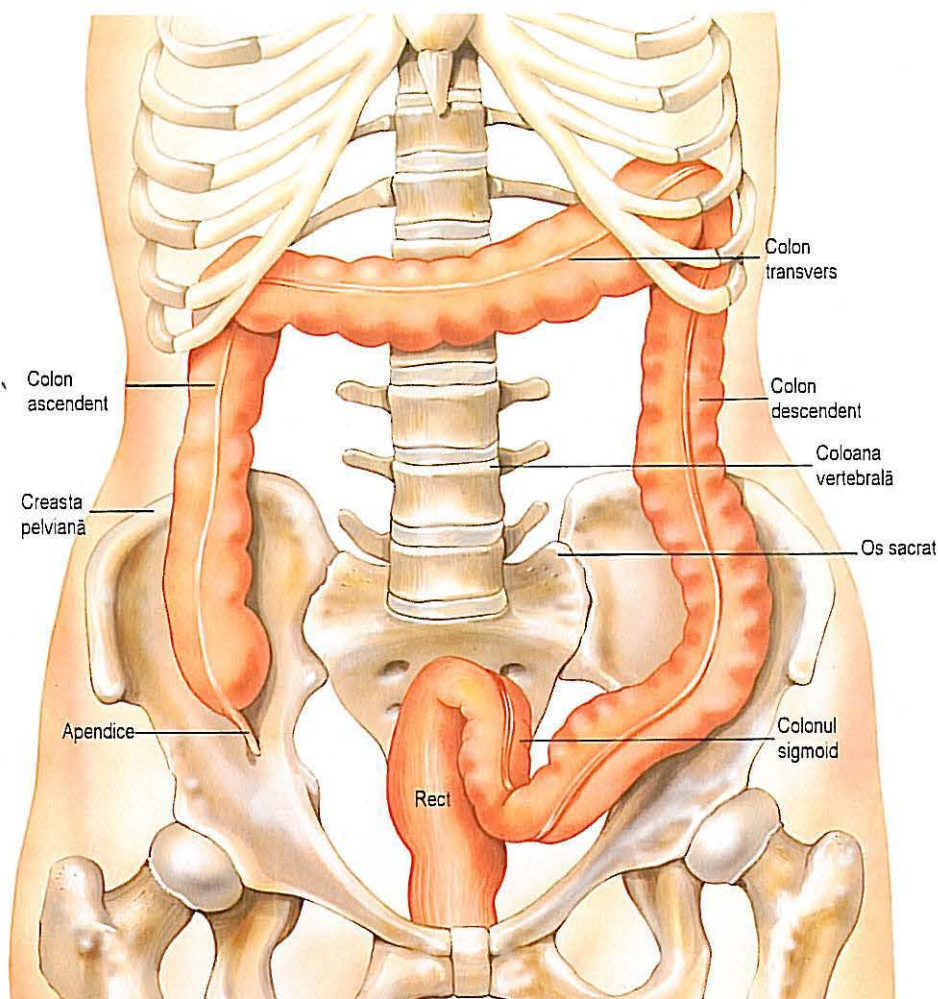
Anatomiștii împart intestinul gros în patru regiuni: cecul, colonul, rectul și canalul anal, care se deschide prin anus. Cecul și apendicele vermiform, care se desprinde din el, sunt ambele căi oarbe, fără nici o funcție cunoscută la om.

Prima parte a intestinului gros este denumită colon ascendent. Are un traiect ascendent către partea dreaptă superioară a cavității abdominale. La aproximativ doi-trei centimetri de extremitatea inferioară există o joncțiune în formă de T cu ileonul (porțiunea finală a intestinului subțire).

La nivelul hipocondrului drept, colonul face o curbă către stânga, imediat sub ficat. Traversează cavitatea abdominală sub stomac și, apoi, ia un traiect descendent în partea stângă a corpului, până în pelvis, unde se continuă cu rectul.

Curbura colonului din partea stângă este denumită flexură hepatică; cea de a doua, când capătă un traiect descendent, se numește flexură splenică. Porțiunea colonului ce traversează cavitatea abdominală este denumită colon transvers și, bineînțeles, segmentul cu traiect descendent se numește colon descendent.

Colonul reprezintă, de departe, cea mai mare porțiune a intestinului gros, măsurând 1,3 m (4 1/2 picioare). Funcția colonului este de a transporta materiale solide la anus prin procesul de peristaltism și de a absorbi sodiul și apa, care ajung la el din intestinul subțire. Apa este absorbită în sânge din



Sus și în stânga: Colonul și rectul.

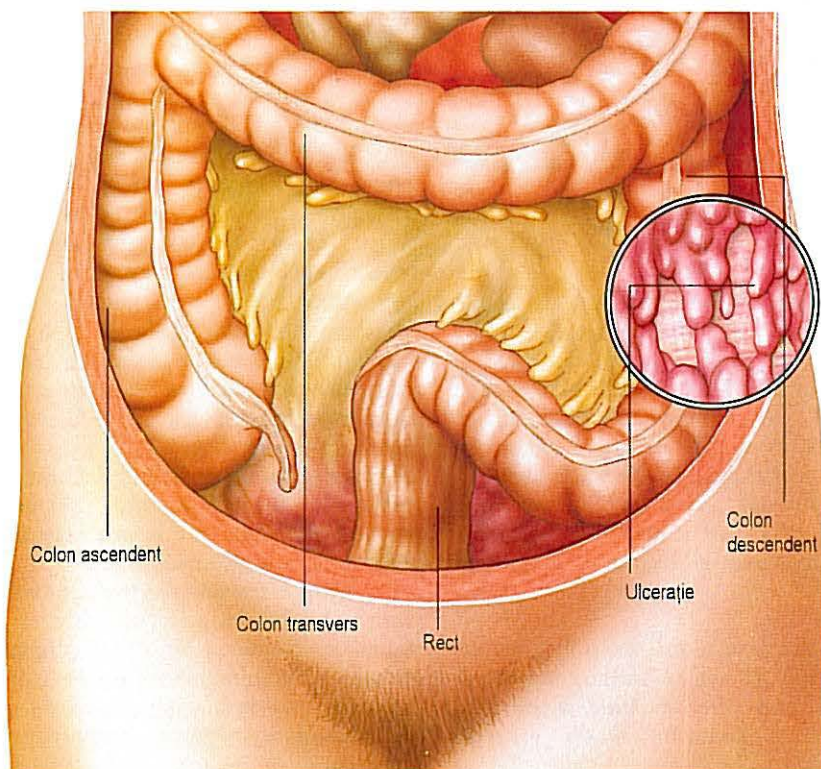
Colonul asigură deplasarea materiilor fecale către anus, prin rect. Această parte a sistemului excretor este destul de susceptibilă la inflamații care pot duce la colită ulcerativă (medalion stânga).

resturile lichide ale digestiei.

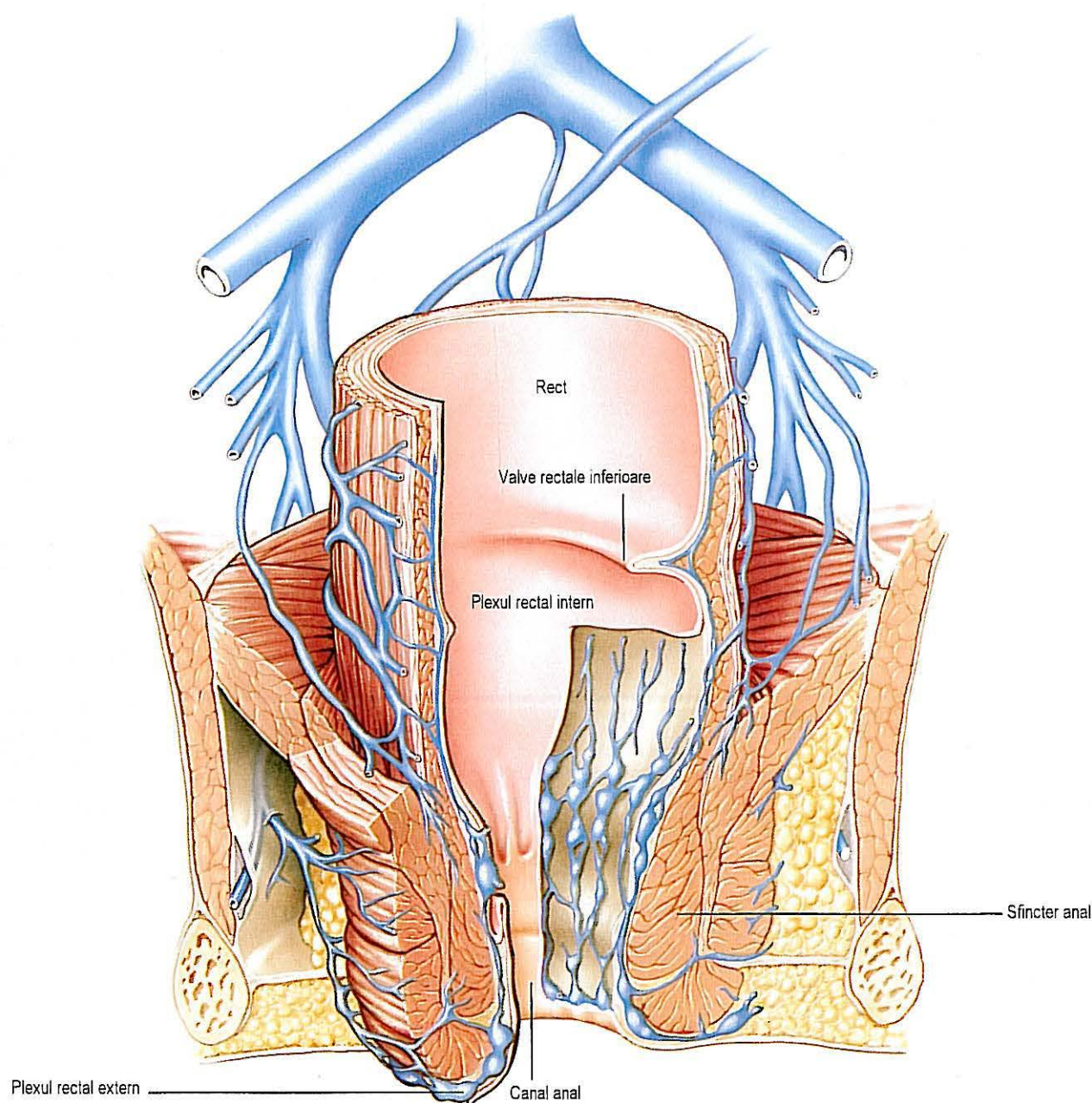
Colonul ascendent, împreună cu porțiunea terminală a intestinului subțire, este vascularizat de artera mezenterică superioară. Artera mezenterică inferioară irigă restul colonului. Amândouă vasele sunt ramuri ale aortei. Ramuri ale venei porte aduc sângele de la intestin la ficat.

Colita

Colita este o inflamație a mucoasei colonice. Există două tipuri: colita acută este frecvent rezultatul unei infecții sau al unei alergii și nu durează mult timp; colita cronică sau ulcerativă este mult mai severă. Poate avea complicații serioase și necesită tratament prelungit. Colita cronică este mai frecventă la persoanele în vârstă de la 20 la 40 de ani, dar poate apărea la orice vârstă.



Anatomia rectului și a canalului anal

**Rectul**

Diferența dintre rect și anus determină multă confuzie în rândul persoanelor neavizate. Anusul reprezintă doar un canal îngust și scurt, înconjurat de un inel muscular care face joncțiunea cu rectul, porțiune inferioară a intestinului gros, pe partea externă. Principala funcție a anusului este menținerea continenței fecalelor în timp ce rectul funcționează ca un rezervor pentru acestea. Funcționarea normală a anusului și a rectului permite evacuarea intestinului atunci când împrejurările sociale o permit și nu doar când materiile fecale au traversat întregul intestin gros.

Rectul însuși, ca și restul intestinului

gros, este un tub muscular delimitat de un epiteliu caracteristic. La nivelul rectului, acest epiteliu conține glande care produc mucus ce lubrifică fecalele și ușurează tranzitul. Partea musculară a rectului se contractă în timpul defecației pentru a expulza fecalele, dar în alte ocazii se poate dilata. Această capacitate de creștere a dimensiunilor face ca rectul să fie capabil să funcționeze ca un rezervor.

Anusul

Anusul sau canalul anal are o lungime de aproximativ 10 cm (4 inci) și reprezintă orificiul prin care deșeurile solide din organism - denumite fecale - sunt excretate.

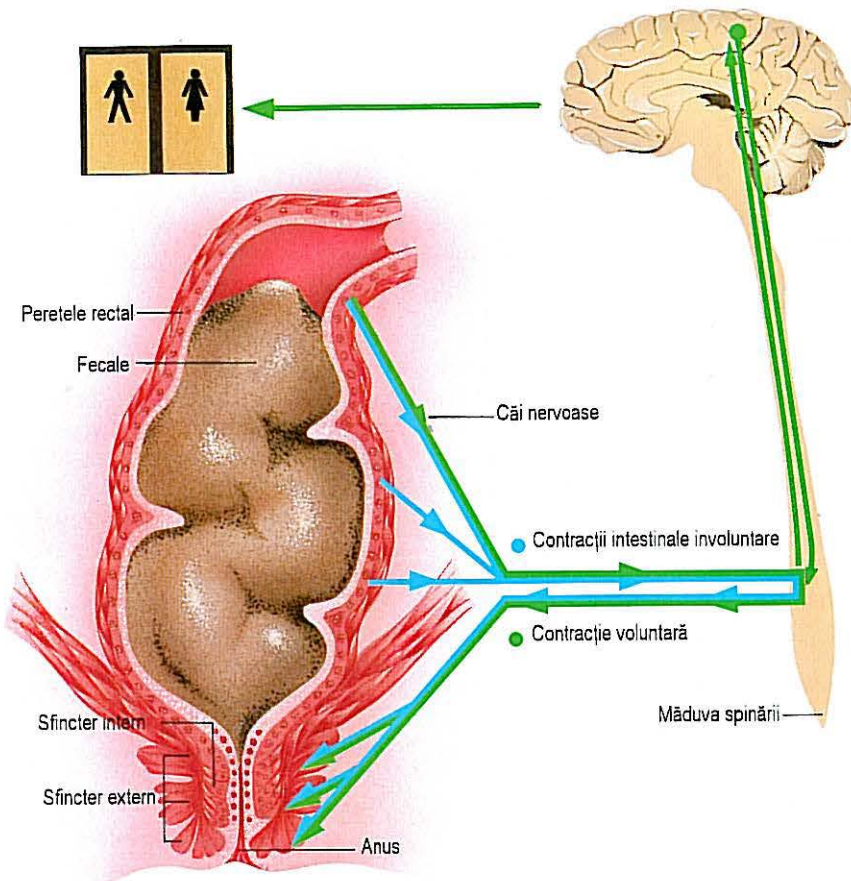
Fecalele conțin în mod obișnuit aproximativ 75 la sută apă și 25 la sută materii solide. O parte din apă provine din mucusul ce lubrifică canalul alimentar și ușurează eliminarea materiilor fecale din organism.

Dintre materiile solide, aproximativ o treime sunt bacterii, o treime grăsimi și proteine nedigerate și o treime celuloză - componenta vegetală nedigerată.

Culoarea fecalelor se datorează pigmentilor biliari (compuși chimici de degradare a globulelor roșii) denumiți stercobilină și bilirubină.

Acești pigmenți biliari ajută, de asemenea, la sterilizarea și deodorizarea fecalelor.

Controlul nervos al colonului



Mirosul fecalelor se datorează, în primul rând, acțiunii bacteriilor intestinale care produc o varietate de compuși azotați și hidrogen sulfurat, cu miros de ouă stricate.

Mecanismul de funcționare

Odată ce fecalele se apropie de punctul final al călătoriei lor prin intestine, devin, treptat, mai compacte pe măsură ce lichidele sunt absorbite de organism, iar reziduurile solide sunt transportate la rect. La extremitatea canalului anal se găsesc două inele musculare - sfincterele intern și extern. În mod normal, cele două sfinctere mențin anusul închis, dar în cursul defecației ele se relaxează, pentru a permite expulzarea acestora. Sfincterul intern sesizează prezența fecalelor și se relaxează, permițând intrarea acestora în canalul anal. Sfincterul extern este menținut închis în mod deliberat până când apare un moment convenabil pentru defecție. Pentru a ușura eliminarea fecalelor din anus, mucoasa canalului anal secretă un fluid numit mucus.

Apendicele

Apendicele este o porțiune îngustă de intestin asemănătoare unei cozi, localizată la capătul intestinului gros. Vârful acestuia este închis; celălalt capăt se deschide în

Jos: Singurul moment în care devenim conștienți de prezența apendicelui este atunci când acesta se inflamează (medalion). Pentru majoritatea oamenilor,

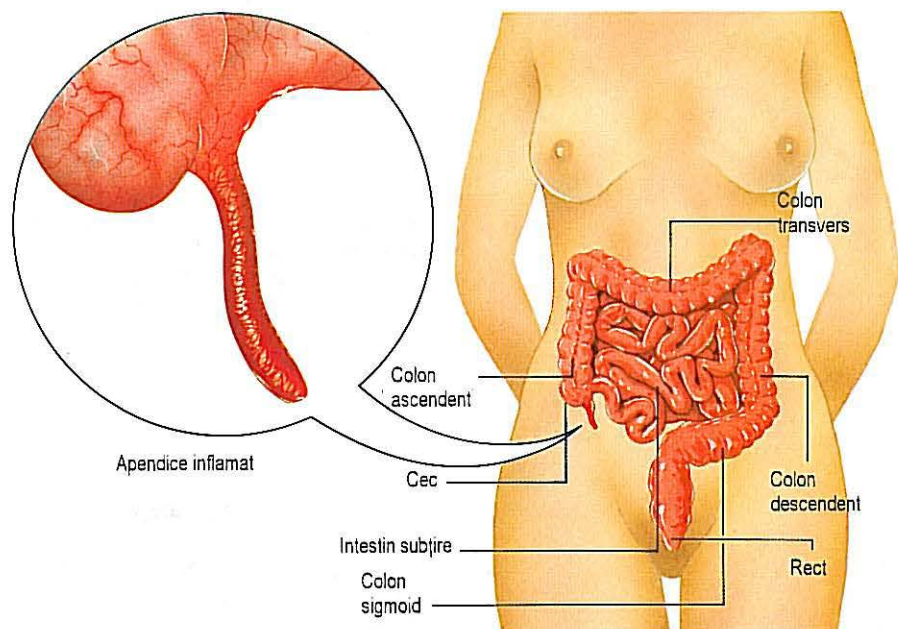
este o parte inutilă a intestinului gros cu funcție necunoscută. Intestinul gros este controlat de creier, care semnalează mușchilor sfincterului extern să rămână în stare de contracție până în momentul defecației. Impulsurile suprimă necesitatea actului și îl inhibă pentru câteva ore.

cec. Poate avea până la 10 cm în lungime și aproape 1 cm în diametru. Este întâlnit doar la oameni, unele specii de maimuțe și la marsupiale. Alte animale au un organ în aceeași poziție cu apendicele care acționează ca un stomac adițional, unde celuloza, componenta fibroasă a plantelor, este digerată de către bacterii. Se pare că, pe măsură ce înaintăm în vârstă și începem să consumăm mai puțină celuloză în favoarea cărnii, nu mai este necesar un organ pentru digerarea acesteia. Din acest motiv, apendicele a fost considerat o relikvă evolutivă.

Apendicita

Datele despre apendice par să fie contradictorii. Pe de o parte, se pare că a reprezentat un organ adaptat pentru protecție împotriva infecțiilor la extremitatea inferioară a intestinului. Ca și amigdalele, conține, în acest scop, o cantitate mare de țesut limfoid; dacă apendicele devine inflammat, rezultă o afecțiune denumită apendicită, ceea ce poate necesita excizia organului. Pe de altă parte, apendicele nu pare să fie esențial pentru starea de sănătate. Ne putem lipsi de el de la o vârstă mică, fără nici o consecință aparentă, iar în jurul vârstei de 40 de ani se sclerozează.

Situarea apendicelui



aferent → centru
eferent → periferie

Rinichii

Fiecare om are doi rinichi, situați pe peretele posterior al abdomenului. Din interiorul fiecărui rinichi coboară pe peretele posterior al cavității abdominale un conduct, numit ureter, ce se deschide în vezica urinară. Conductul care pleacă de la vezica urinară se numește uretră. La femei, aceasta se deschide în fața vaginului și la bărbați - la extremitatea distală a penisului.

Rinichii conțin mii de mici unități filtrante - nefronii. Fiecare nefron are două componente principale - partea filtrantă sau glomerulul și tubii, unde apa și nutrimentele esențiale sunt extrase din sânge. Glomerulul reprezintă un ghem de mici capilare sanguine cu pereți foarte subțiri. Apa și reziduurile dizolvate în ea pot difuza prin acești pereți în sistemul tubilor colector, situat de cealaltă parte. Această rețea de capilare este atât de întinsă încât poate conține - în orice moment - aproximativ 130 ml de sânge în fiecare minut.

Porii pereților capilari formează o "sită biologică" și sunt atât de mici, încât moleculele peste o anumită dimensiune nu pot trece. Când apare o infecție a

rinichilor, glomerulii se inflamează și filtrarea nu mai este atât de selectivă, permițând unor molecule mai mari să ajungă în urină. Una dintre cele mai mici molecule proteice eliminată prin urină este albumina. Acesta este motivul pentru care medicul vă testează urina, pentru a vedea dacă funcția renală este corespunzătoare.

Tubii renali pornesc de la glomeruli către un sistem colector care, în final, drenează în vezica urinară. Fiecare glomerul este înconjurat de capsula Bowman, în care își au originea tubulii. Aici sunt reabsorbite aproape toată apa și sodiul care au fost filtrați, astfel încât urina devine mai concentrată. Pentru a reabsorbi această cantitate de apă, organismul are un sistem foarte sofisticat, în care intervine un hormon eliberat în sânge de hipofiza posterioară, modificând permeabilitatea tubilor (capacitatea de reabsorbție a apei).

Cât timp acest hormon este prezent în sânge, tubii permit reabsorbția unei mari cantități de apă. Când, totuși, hormonul scade, tubii devin mai puțin permeabili pentru apă, care este eliminată în exces prin urină - proces denumit diureză. În

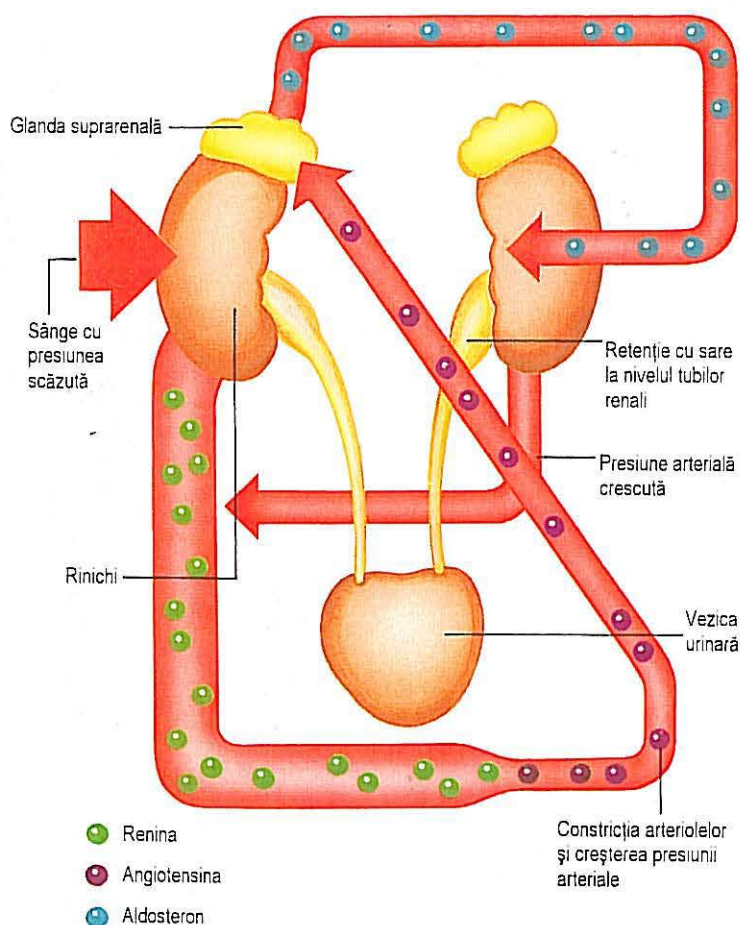
condiții cum ar fi diabetul insipid (care nu trebuie confundat cu diabetul zaharat), acest hormon lipsește complet. Când se întâmplă acest lucru, pacientul nu poate reține apa, pierzând astfel mari cantități prin urină, care trebuie înlocuită prin ingestie de apă.

Un alt hormon, aldosteronul, secretat de glandele suprarenale, răspunde de schimbul dintre ioni de sodiu și potasiu - contribuind la controlul presiunii arteriale și al echilibrului sodiului din organism. Parathormonul, un hormon produs de cele mai mici glande situate în spatele glandei tiroide, reglează reabsorbția calciului, constituent principal al oaselor și dinților.

Creșterea presiunii arteriale (presiunea sângelui)

Rinichii reglează cantitatea de sodiu din organism și secretă un hormon numit renină. Nivelul reninei este dependent de nivelul sodiului, care, la rândul lui, este controlat de acțiunea la nivelul tubilor al hormonului suprarenal - aldosteronul. Renina activează un alt hormon, angiotensina. Aceasta are două efecte: mai întâi, determină constricția arteriolelor și crește presiunea sângelui; în al doilea rând, determină creșterea secreției de aldosteron din glandele suprarenale.

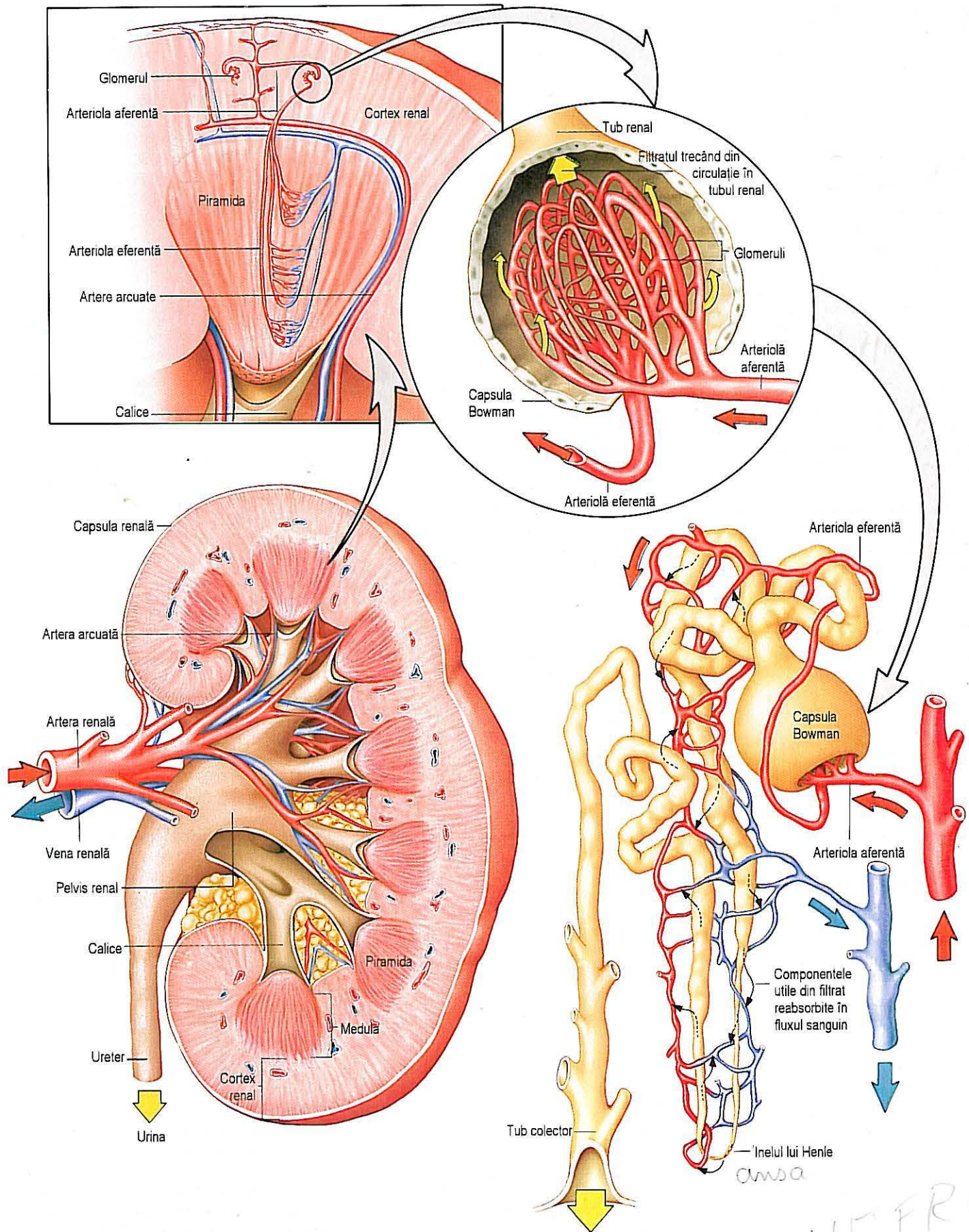
Controlul renal al presiunii arteriale



Stânga: Rinichii secretă renina, care produce angiotensina în condiții de presiune scăzută; aceasta produce vasoconstricție și creșterea presiunii. În același timp, glandele suprarenale produc aldosteron, determinând o retenție crescută de sare, care, de asemenea, crește presiunea și oprește producția de renină.

Dreapta: Rinichiul și componentele sale. Artera renală transportă sângele la rinichi și se divide în arterele arcuate și, în final, în arteriolele aferente. Fiecare din acestea se sfârșește într-un glomerul (medalion). Sângele este filtrat prin peretele glomerular și pătrunde în tubii renali. Componentele fundamentale ale sângelui (plasma, proteinele, globulele roșii și albe) sunt prea mari pentru a trece prin membrana semipermeabilă a glomerulului; dar multe alte substanțe (de exemplu, apă, săruri și hormoni) o pot traversa. Următorul stadiu este denumit reabsorbție selectivă (extrema dreaptă). Substanțele esențiale pentru organism sunt reabsorbite în arteriolele eferente prin peretele tubular. Odată ce sângele a fost meticulos filtrat, el părăsește rinichii prin vena renală, iar produșii de degradare sunt excretați în urină.

Sistemul de filtrare al rinichiului



NEFRON

Vezica urinară

Vezica urinară este un organ muscular cavitat, cu pereți groși, situat în regiunea inferioară a bazinului, între oasele pubice și rect. Este o cavitate în formă de pânză asemănătoare unei piramide răsturnate. Baza piramidei reprezintă suprafața care vine în raport cu intestinul subțire sau, la femei, cu uterul.

Pereții vezicii urinare sunt alcătuiți dintr-un număr de straturi musculare care sunt capabili de relaxare în timp ce vezica se umple și, apoi, de contracție pentru a o goli. Rinichiul elimină un flux continuu de urină către vezică. Totuși, vezica urinară nu se comportă ca un balon, a cărei presiune crește constant în timpul umplerii, fibrele musculare ale vezicii fiind capabile de extensie considerabilă, adaptându-se la volumul de urină până când vezica este aproape plină. Când această capacitate este depășită, apare necesitatea de a urina.

Cele două uretere - conductele prin care urina ajunge de la rinichi la vezică - pătrund prin partea posterioară. La nivelul deschiderii ureterelor în vezica urinară există valve care previn refluxul urinii înapoi către rinichi, dacă vezica este prea plină.

Urina este eliminată din corp prin uretră, care își are originea în porțiunea inferioară

a vezicii urinare. În mod normal, această comunicare este menținută închisă de un sfincter, un mușchi circular care se contractă pentru a închide pasajul. În timpul micțiunii, acest sfincter se relaxează simultan cu contracția mușchilor vezicali care determină eliminarea urinei. Uretra masculină, la un bărbat matur, măsoară în medie 20 cm (aproximativ opt inci) în lungime și are trei porțiuni. Prima, sau uretra prostatică, are 2,5 cm (1 inci) lungime și se întinde de la sfincterul colului vezical prin mijlocul glandei prostate. Porțiunea mijlocie a uretrei masculine are aproximativ 12 mm (1/2 inci) în lungime și este frecvent denumită uretra membranoasă. Porțiunea finală - măsoară aproximativ 15 cm (6 inci), cea mai lungă - este denumită uretra spongioasă. Se găsește în penis și se deschide prin meatul uretral.

La femei, uretra este mult mai scurtă și singura funcție pe care o are este de a elimina urina. Are un diametru de 1 cm (1/3 inci) și este înconjurată de glande mucoase. Datorită faptului că este atât de scurtă și se deschide într-o zonă relativ expusă, care poate fi ușor contaminată, se explică frecvența mai mare a infecțiilor urinare la femei.

Urina

Compoziția fluidului din celule este menținută în limite foarte stricte. Unele substanțe toxice, cum ar fi ureea și acizii, se formează în mod constant și trebuie eliminați pentru a menține o concentrație sanguină acceptabilă. Alte substanțe, cum ar fi sodiul și apa, trebuie de asemenea menținute în limite precise și acest proces, homeostazia, este una din funcțiile majore ale rinichilor. În mod clar, este necesar un sistem extrem de flexibil - mai ales datorită faptului că aportul de lichide variază de la zero până la 10 litri (2 1/2 galoane) pe zi.

Compoziția urinei excretată în final depinde de natura substanțelor toxice produse în organism. Virtual, orice componentă a urinei este prezentă în sânge: doar concentrațiile diferă, cele din urină fiind extrem de variabile pentru a le menține pe cele din sânge în limite precise.

Întregul mecanism este extrem de subtil și complex, dar rezultatul final este reprezentat de formarea unui fluid în care produșii de degradare și cantitățile variabile din alte substanțe cum ar fi sodiul pot fi îndepărtate din organism. Aproximativ 1.200 litri (250 galoane) de sânge trec prin rinichi zilnic și se formează aproximativ 110 litri (25 galoane) de filtrat. Aproape tot filtratul este reabsorbit, rezultând doar un litru (2 pinte) de urină. Aceasta curge continuu de la rinichi prin uretere la vezica urinară și este cantitatea medie de urină produsă pe zi.

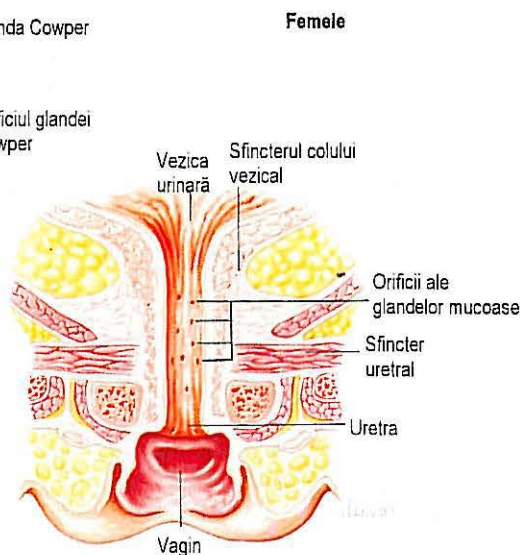
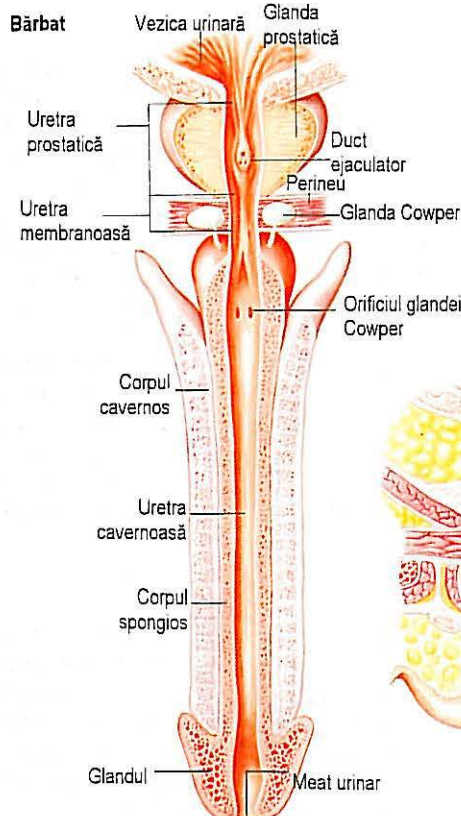
Controlul vezicii urinare

În mod normal, vezica adultă poate reține aproximativ 250 ml de urină înainte de a apărea orice disconfort și golirea ei (micțiunea) apare înainte de reținerea unei cantități ce atinge o pintă întreagă (500 ml). Pe măsură ce vezica urinară se umple, distensia pereților musculari transmite semnale la măduva spinării.

La un copil mic, aceasta determină golirea automată prin mecanism reflex. Pe parcursul vieții, acest reflex este suprimat treptat de către controlul centrilor nervoși superiori. Dacă senzația de umplere apare într-un moment neconvenabil, creierul comandă relaxarea mușchilor vezicali, permițând astfel o umplere suplimentară înainte de reapariția senzației de micțiune.

Stânga: Uretra masculină și feminină sunt desenate la scară. Observați distanța vezicii urinare față de orificiul uretral la fiecare sex: la femeie, uretra este mult mai scurtă și, de aceea, mult mai expusă și vulnerabilă la infecții.

Secțiune prin uretră



Glandele sudoripare

Temperatura normală a corpului este, tradițional, de 37° C (98,6° F), deși există variații și fluctuații zilnice de la persoană la persoană. Totuși, este esențial ca temperatura normală să fie menținută mai mult sau mai puțin constantă. Dacă temperatura mediului extern crește excesiv, temperatura corpului este menținută datorită pierderii de căldură prin glandele sudoripare, prin perspirație.

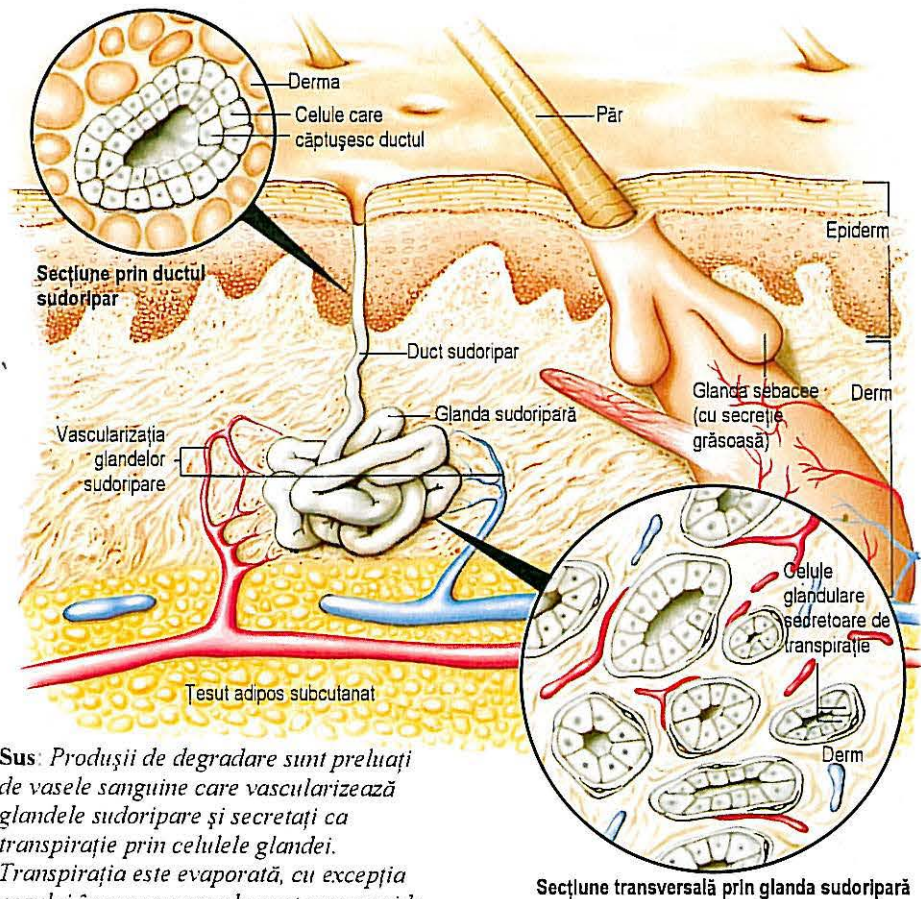
O cantitate mică de căldură se pierde direct în fiecare zi prin plămâni și prin piele, fără a implica direct glandele sudoripare. Dar, după cum ne putem imagina, acesta este un mod ineficient de a pierde căldură. Nu este un mecanism flexibil, deoarece nu putem crește frecvența respiratorie dacă suntem supraîncălziți.

De fapt, majoritatea căldurii pierdute zilnic rezultă din perspirație. Totuși, sudoarea se evaporă de la suprafața pielii înainte de a putea fi observată și din acest motiv este denumită "perspirație insensibilă". Această evaporare permite pierderea de căldură. Funcționează pe principiul că lichidul are nevoie de energie pentru evaporare - la fel cum are apa când fierbe și se transformă în vapori. La oameni, această energie provine din piele și efectul sudorii care se evaporă se realizează prin utilizarea unei părți din energia și căldura pielii, scăzând prin aceasta temperatura corpului. Odată ce temperatura corpului a crescut atât de mult, încât transpirația devine excesivă, acest mecanism a atins un nivel care nu mai poate face față - el lucrează la capacitatea maximă, în așa-numitul stadiu "insensibil".

Tipurile de glande sudoripare

Organismul este acoperit de glande sudoripare ce produc transpirația. Înaintea pubertății, doar unul din tipuri funcționează - glandele ecrine întâlnite pe tot corpul, cu excepția buzelor și a unor regiuni ale organelor sexuale. Există multe glande de acest tip în zone cu tegument gros, cum ar fi palmele și plantele, și activitatea lor este controlată atât de sistemul nervos, cât și de hormoni. Aceasta înseamnă că la fel de bine cum răspund la modificările de temperatură, tot așa reacționează și în alte condiții, apărând prin urmare transpirația palmelor în emoții sau bufeele de la menopauză.

Glandele apocrine sunt mult mai complicate decât cele ecrine. La microscop, au un aspect serpentiform. Se dezvoltă și încep să funcționeze în timpul adolescenței și se găsesc la nivelul axilelor



Sus: *Produce degradare sunt preluate de vasele sanguine care vascularizează glandele sudoripare și secretați ca transpirație prin celulele glandei. Transpirația este evaporată, cu excepția cazului în care procesele sunt prea rapide și pielea devine saturată.*

și al areolelor mamare. Nu sunt asociate cu sistemul nervos, secreția lăptoasă și densă pe care o produc determină mirosul specific al corpului, dacă nu ne spălăm cu regularitate. Aceasta se întâmplă deoarece secreția glandulară interacționează cu bacteriile de la suprafața pielii, ceea ce are drept rezultat mirosul neplăcut.

Hipertermia

Secreția glandelor ecrine nu este numai apă - ea este constituită dintr-o gamă largă de substanțe chimice care se găsesc în corp, cea mai importantă fiind sarea. Persoanele care transpiră abundent în urma unui efort fizic sau a faptului că trăiesc într-un mediu supraîncălzit pot pierde până la 5 litri (9 părți) de lichid pe zi. În acest caz, este necesară înlocuirea atât a lichidului pierdut, cât și a sării - tabletele de sare sunt, de obicei, recomandate. În caz că acest lucru nu se poate face, situația va avea drept rezultat crampe musculare severe și cefalee, o condiție cunoscută sub numele de epuizare de căldură. Este posibilă, totuși, adaptarea la viață într-un mediu cald; prin adaptare, organismul

elimină mai puțină sare.

Dacă adaptarea nu este completă la o climă foarte caldă, o persoană poate prezenta riscul de a suferi un șoc termic. Aceasta este o condiție foarte gravă în care organismul nu mai transpiră deloc, iar temperatura crește dramatic. Dacă temperatura corpului nu este restabilită rapid, pot apărea leziuni cerebrale și, în final, moartea - din fericire, acest lucru se întâmplă foarte rar.

Hipertermia poate fi observată atunci când oamenii au febră. Bacteriile și virusurile produc substanțe toxice la care corpul reacționează prin activarea centrului termoreglator. Acesta crește temperatura, astfel încât persoanele febrile transpiră mult.

Menținerea temperaturii

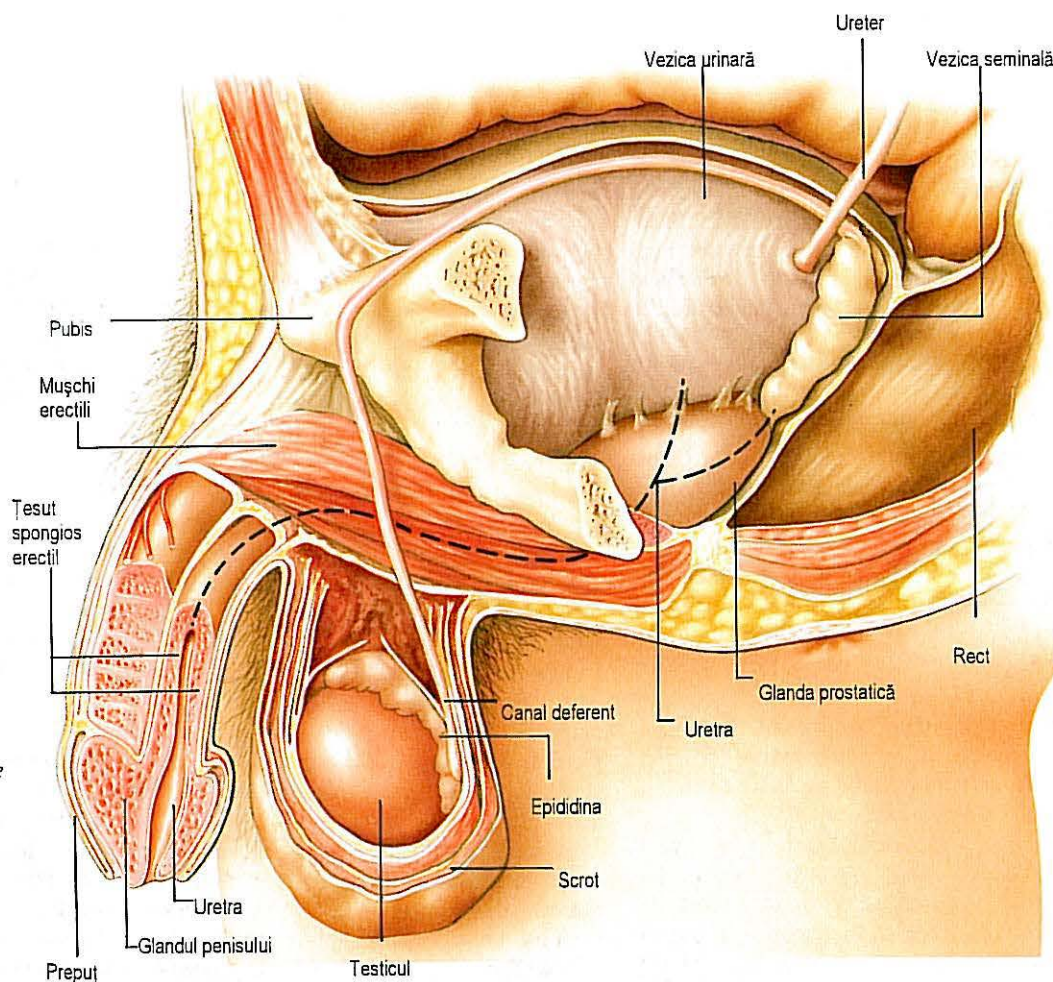
Principiul perspirației ca sistem de scădere a temperaturii corpului funcționează foarte eficient într-o atmosferă relativ uscată. Dacă atmosfera este umedă și caldă, transpirația nu poate duce la scăderea temperaturii și pelicula de perspirație ce acoperă pielea împiedică acest lucru.

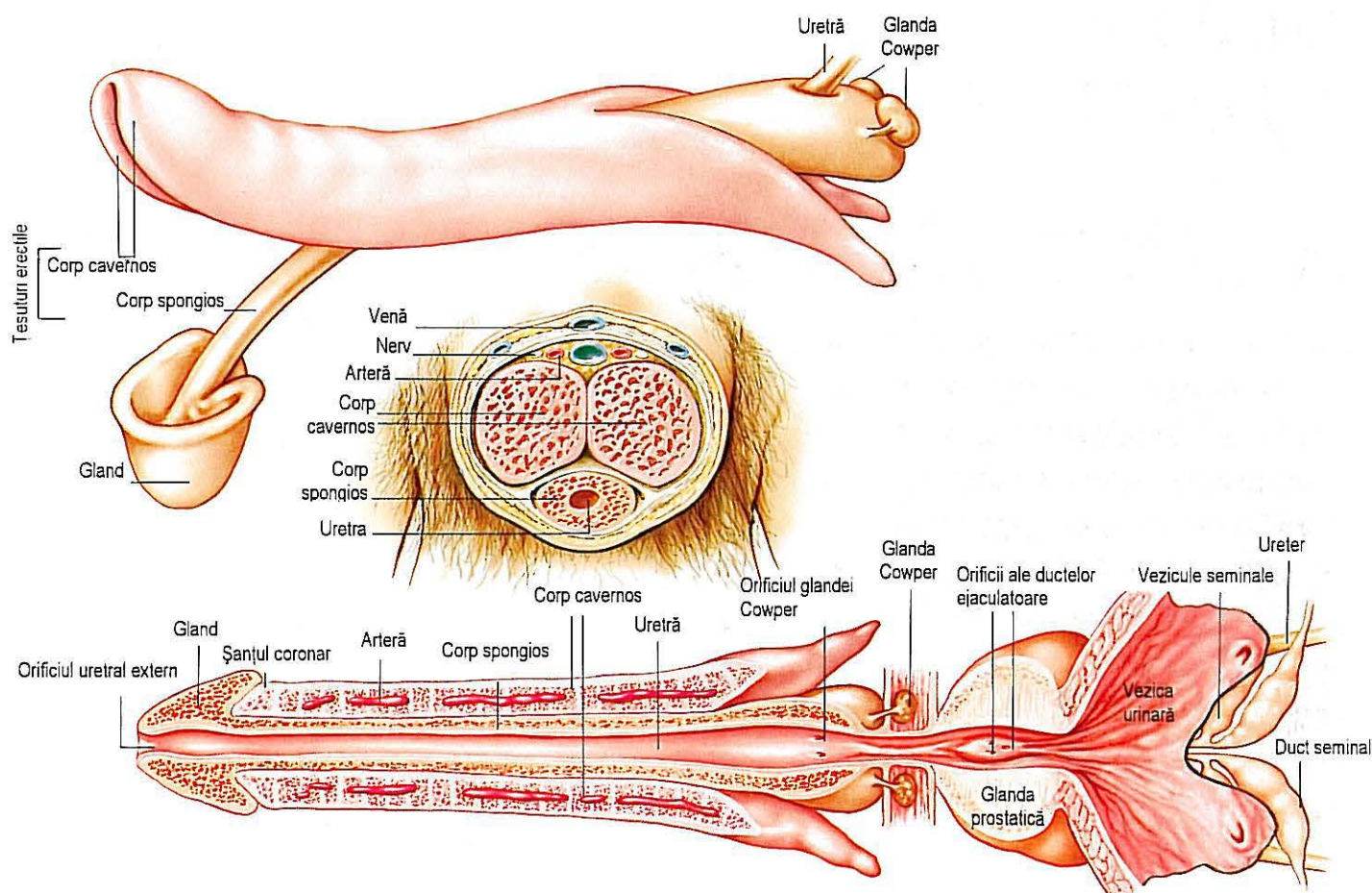
CAPITOLUL 11

SISTEMUL DE REPRODUCERE

Activitatea sexuală este o funcție de bază care nu se întâlnește doar la ființele umane, ci și la celelalte viețuitoare. Este necesară datorită nevoii speciei de a se reproduce pentru a supraviețui. La oameni, organele și glandele de reproducere încep să se dezvolte în timpul pubertății. La femei, evenimentele majore implicate în procesul de reproducere sunt sub controlul unor mecanisme reglatoare deosebit de fine, acest lucru fiind evident în procesul menstruației, concepției și sarcinii.

Dreapta: Organele genitale masculine cuprind penisul, scrotul, glanda prostatică, veziculele seminale și diversele conducte care leagă tractul genital. Testiculele (singular, testicul) nu fac parte din organele genitale, dar reprezintă gonadele care secretă hormonul sexual masculin, testosteronul.





Organele de reproducere

Organele de reproducere la cele două sexe - masculin și feminin - sunt de două tipuri: organele genitale interne și externe; și gonadele. Gonadele sunt reprezentate la sexul masculin de testicule și la sexul feminin de ovare.

Pubertatea este momentul în care încep să crească gonadele și devin active sub influența hormonilor gonadotropi produși de glanda hipofiză. Acești hormoni, la rândul lor, stimulează producția hormonilor sexuali: testosteronul sau androgenii - la bărbați - și estrogenii și progesteronul - la femei. Acești hormoni stimulează creșterea glandelor genitale, ca și a caracterelor sexuale secundare, cum ar fi creșterea laringelui la sexul masculin (care determină îngroșarea vocii) și apariția menstruației sau menarha - la sexul feminin.

Sexul masculin

La bărbați, organele genitale sunt scrotul și penisul, situate în exteriorul corpului, și glanda prostatică, veziculele seminale și diferitele conducte ale tractului genital care sunt situate în interiorul cavității

abdominale. Aparatul genital masculin este proiectat pentru producerea spermatozozilor și pentru fecundare.

Penisul are un conduct central - uretra - de-a lungul căruia se scurge urina (micțiune sau urinare) sau lichidul seminal în timpul actului sexual. Uretra se întinde de la vezica urinară, unde este depozitată urina, până la ostiul uretral extern, situat la nivelul glandului. Sperma pătrunde în uretră în timpul actului sexual prin intermediul unor ducte seminale sau vase deferente care se deschid în ea după emergența din vezică. Un inel muscular strâns la nivelul colului vezical menține pasajul închis, astfel încât urina este eliminată doar atunci când este nevoie.

Penisul este situat, în mod normal, anterior față de scrot, o pungă tegumentară ce conține testicule, într-o stare flască. Lungimea lui variază între 6 - 12 cm (2 1/2 - 5 inci). În timpul stimulării sexuale, devine turgescenț și intră în erecție, de obicei cu vârful în sus. Atunci atinge o lungime de 10-20 cm (4-8 inci). Glandul penisului este cea mai sensibilă arie. Șanțul care separă glandul de corpul penisului

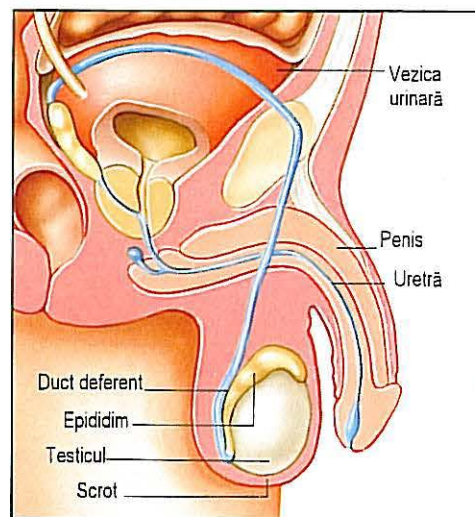
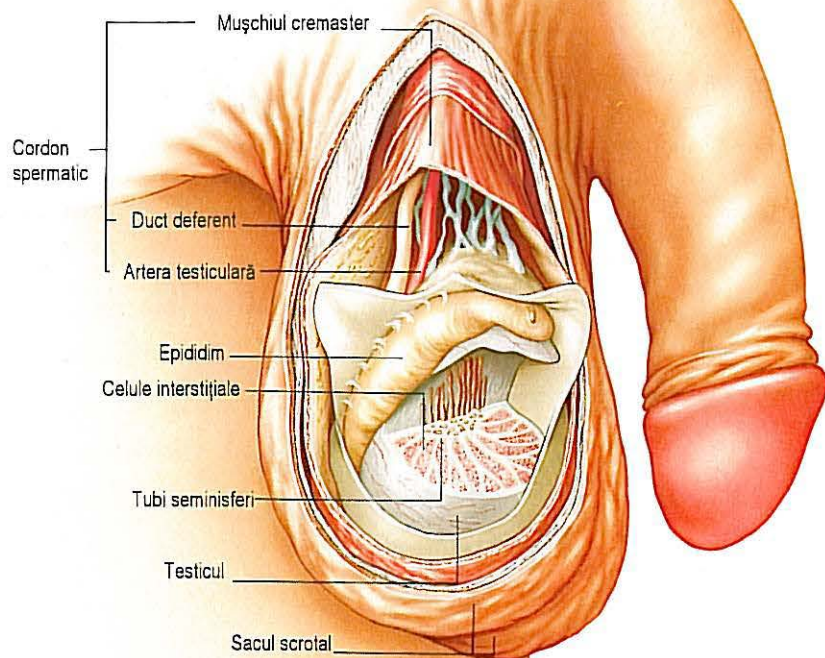
Sus: O vedere detaliată a penisului (mai sus) arătând toate părțile sale. Ilustrația din centru este o secțiune transversală prin penis, demonstrând cele trei tipuri de țesuturi responsabile pentru erecție. Ilustrația de la bază reprezintă o secțiune longitudinală prin penis, în care traiectul uretrei poate fi clar observat.

este șanțul coronar; cea mai mare parte a penisului este corpul său, iar zona în care se conectează de abdomenul inferior se numește rădăcina.

Erecția

Cea mai mare parte a penisului este alcătuită din trei grupe de țesuturi responsabile pentru erecție. Aceste zone sunt bogat vascularizate și, când un bărbat este excitat sexual, cantitatea de sânge care ajunge în aceste zone crește enorm, în același timp fiind împiedicată să părăsească zona.

Structura testiculului

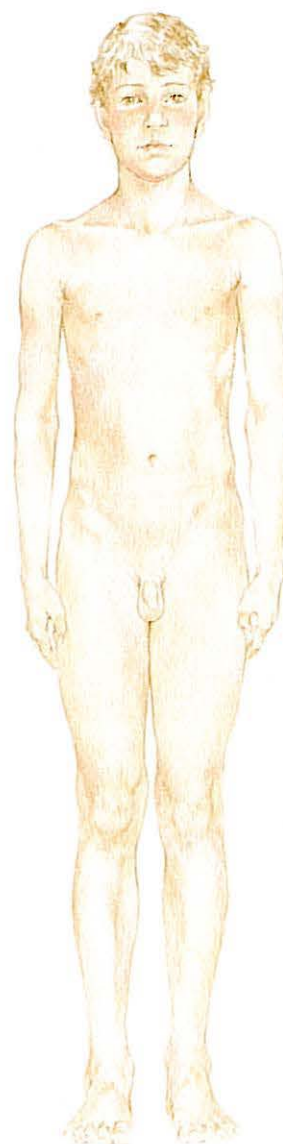
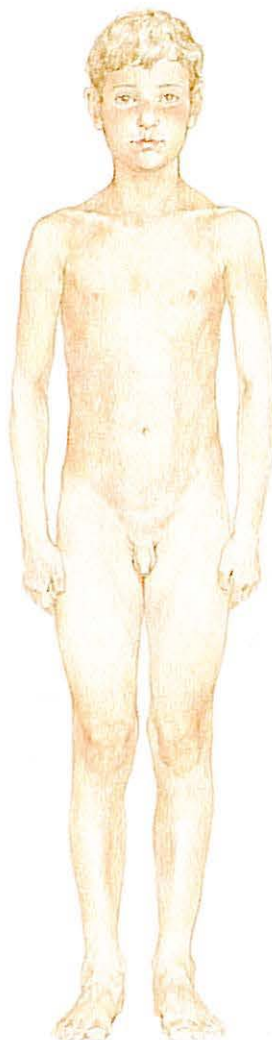


Sus: Testiculele sunt formate din tubi seminiferi în care este produsă sperma și celule interstițiale care produc testosteronul. Sperma este depozitată în epididim înainte de a trece prin ductul deferent în timpul ejaculării. În medalion este o ilustrație simplă a modului de conexiune dintre testicule și penis.

Această încărcare cu sânge face penisul mai lung, mai gros și mai rigid; ea crește, de asemenea, presiunea internă. După ce ejacularea a avut loc și excitația sexuală a scăzut, fluxul sanguin scade până la nivele normale și penisul revine la starea flască pe măsură ce sângele care a determinat erecția este drenat.

Prepuțul și glandul

Glandul este protejat de un pli tegumentar denumit prepuț. Pe măsură ce penisul se mărește în timpul erecției, acesta se retrage, lăsând glandul expus stimulilor care, în final, conduc la orgasm.



Jos: *Aceste ilustrații puntează cinci stadii în dezvoltarea fizică a bărbaților și scot în evidență apariția și dezvoltarea caracterelor sexuale secundare, cum ar fi părul pubian. Este, de asemenea, interesant de observat diferențele dintre proporțiile relative ale penisului și scrotului în timpul pubertății și adolescenței. Poate fi, de asemenea, observată schimbarea treptată a formei corpului.*

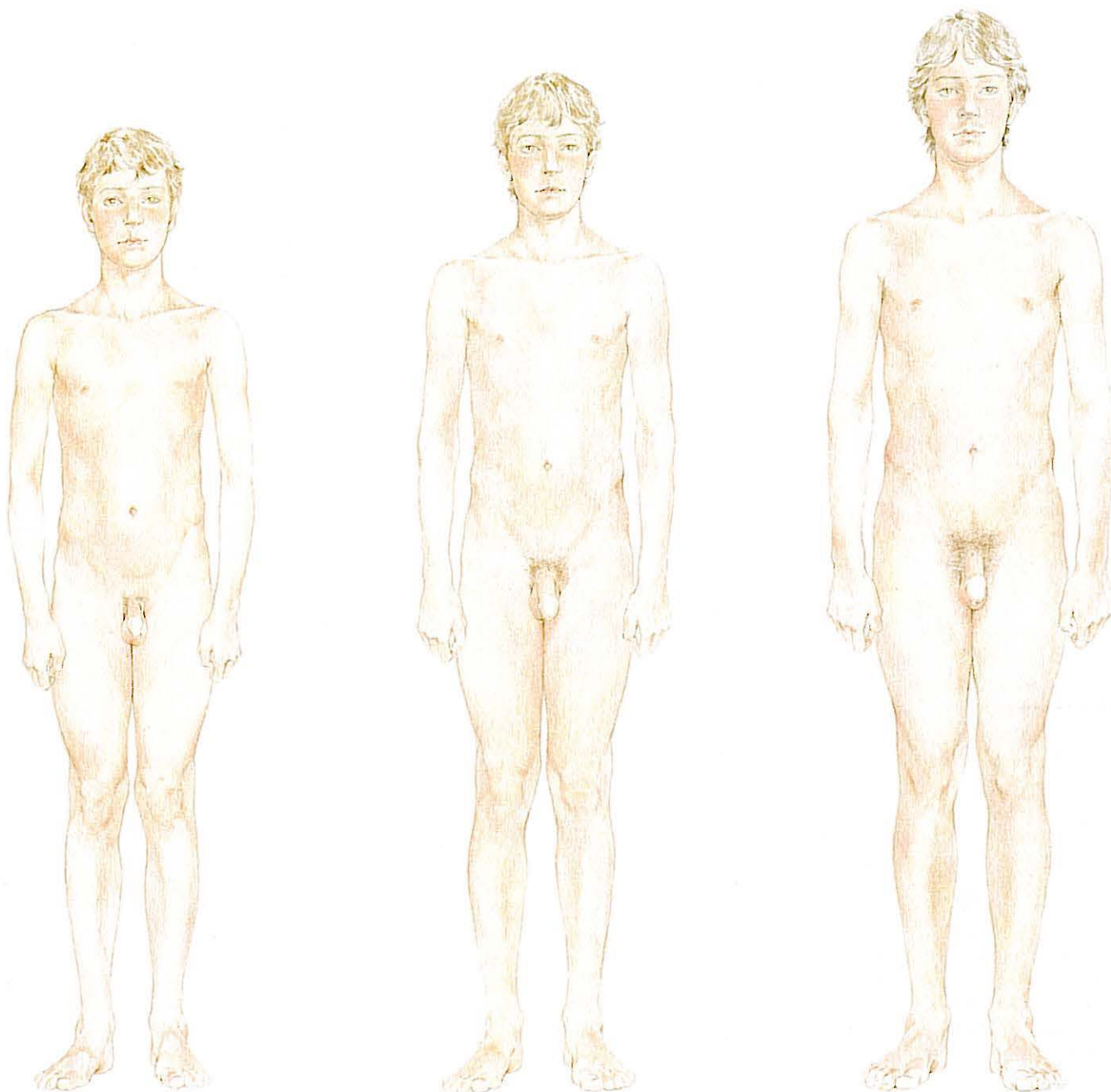
Tegumentul ce acoperă glandul produce o substanță grăsoasă denumită smegmă, care acționează ca un lubrifiant, facilitând mișcarea prepuțului pe gland. Îndepărtarea acestei substanțe prin igiena locală prezintă importanță: la unii bărbați, smegma tinde să se acumuleze, formând un produs mirositor cu consistență brânzoasă, care poate produce dureri sau inflamații la nivelul prepuțului - o stare denumită balanită. Balanitele repetate sau persistente reprezintă, uneori, un motiv medical pentru efectuarea circumciziei - care este, în mod normal, o practică socială sau religioasă.

Testiculele

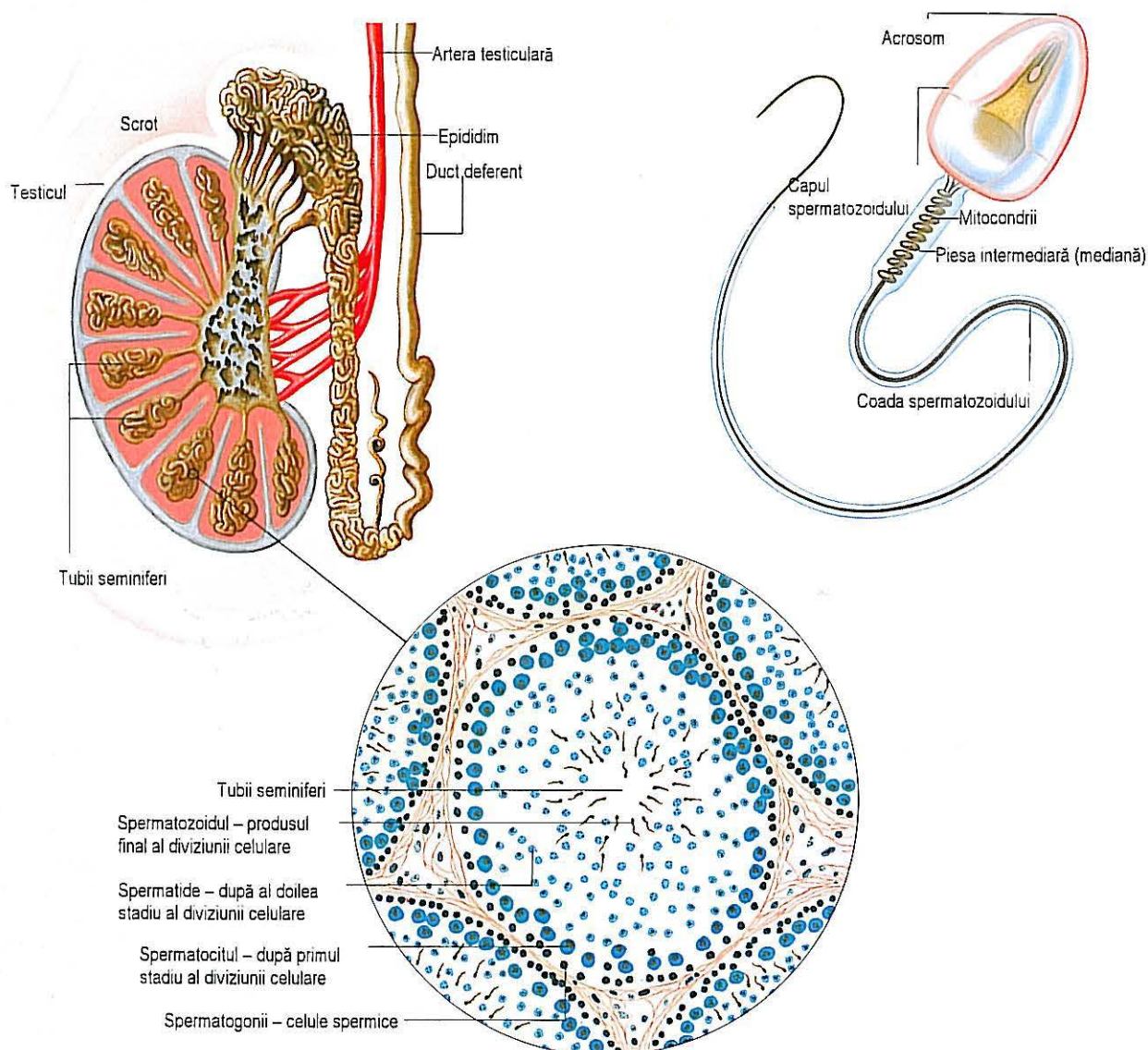
Adultul normal de sex masculin are două testicule care se dezvoltă în embrion dintr-o creastă de țesut în partea posterioară a

abdomenului. Când testiculele s-au format, ele coboară treptat în interiorul abdomenului, astfel încât în momentul nașterii fiecare testicul ajunge la poziția finală din scrot.

Testiculele au o funcție dublă. Mai întâi, reprezintă sediul de producere al spermatozoidilor; fiecare spermatozoid conține toată informația genetică a individului respectiv. În al doilea rând, testiculele conțin celule care secretă testosteronul, hormon sexual masculin, și determină, în consecință, caracteristicile masculine cum ar fi vocea profundă, distribuția tipică a părului și a țesutului adipos. Aceste două funcții sunt îndeplinite de două seturi de celule complet diferite: una din funcții poate să fie deficitară, fără ca cealaltă să fie afectată.



Maturizarea spermatozoizilor



Testiculele sunt structuri ovalare. În partea posterioară a fiecăruia este atașată o structură mai mică, în formă de virgulă, care se numește epididim. Epididimul este format dintr-o serie de microtubuli care colectează sperma de la testicule. Acești tubuli se unesc pentru a forma un duct unic, ductul deferent, care transportă spermatozoizii către baza vezicii urinare. Toate aceste structuri, cu excepția ductului deferent, sunt de dimensiuni microscopice.

Fiecare testicul este suspendat în scrot de către cordonul spermatic, care conține ductul deferent, artera și vena testiculară. Aceste trei structuri sunt înconjurare de fibre musculare care formează mușchiul cremaster. De aceea, cordonul spermatic îndeplinește două funcții: mai întâi, asigură aportul sanguin la testicule; în al doilea

rând, conduce spermatozoizii nou formați de la testicule.

Spermatozoizii

Acesta este numele conferit celulelor reproductive masculine. Singura lor funcție este de a realiza fertilizarea (fecundația) prin unirea cu celula feminină, ovulul.

Fiecare spermatozoid are 0,05 mm lungime și o formă de flagelat. Are trei secțiuni principale reprezentate de cap, secțiunea mediană și coada (flagelul). Partea anterioară a capului - acrozomul - conține enzime specifice, care permit penetrația spermatozoidului în ovul, realizând astfel fertilizarea. Partea mediană conține structuri denumite mitocondrii, care furnizează energia necesară pentru a asigura mobilitatea spermatozoidului către ovul.

Singura funcție a flagelului este de a propulsa spermatozoidul, rol pe care îl îndeplinește printr-o mișcare ondulatorie, determinând o viteză de aproximativ 3 - 3,5 mm pe minut.

Sus: De la pubertate, spermatozoizii sunt produși constant în tubii seminiferi. Pentru a produce spermatozoizii, celulele spermatice de bază trec prin trei stadii de diviziune celulară (medalion) înainte de a pătrunde în tubă și în epididim, unde sunt stocați. Un spermatozoid matur normal (dreapta sus) are un cap, o piesă mediană și o coadă.

Spermatozoizii sunt alcătuiți din diferite substanțe chimice și material genetic. Acestea sunt cromozomii care poartă amprenta genetică a tatălui și care vor determina caracteristicile moștenite pe cale paternă de către copil. Spermatozoizii transportă mesajul genetic care determină sexul copilului.

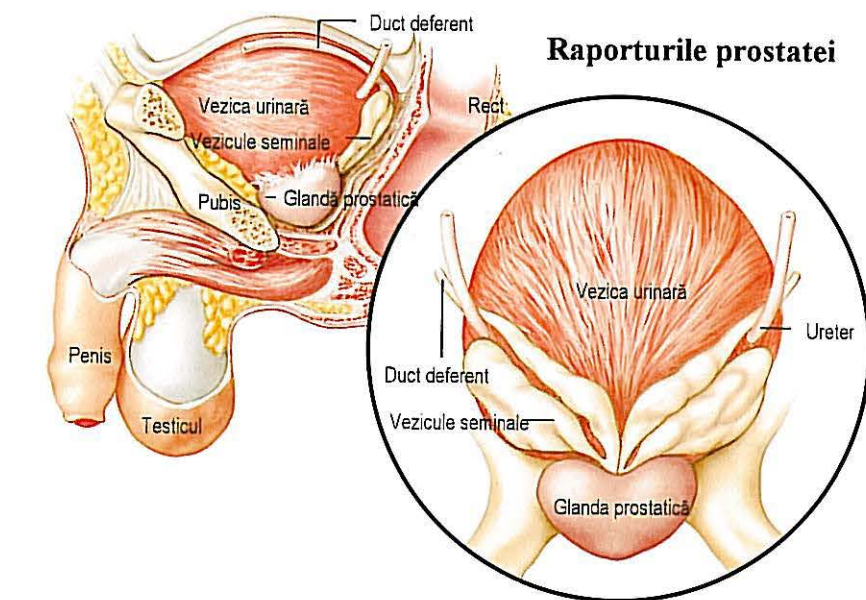
Producerea spermatozoizilor

Producerea eficientă a spermatozoizilor necesită o temperatură cu aproximativ 3°C mai scăzută decât a restului corpului. Ca urmare, producerea lor are loc în afara organismului, în scrot. Țesuturile înconjurătoare ajută la reglarea temperaturii testiculelor situate în scrot prin contracții în condiții de frig și printr-o creștere a aportului sanguin ce disipează căldura când temperatura devine prea ridicată.

Producția de spermatozoizi - la o valoare de 10 până la 30 miliarde pe lună - are loc în tubii seminiferi din testicule. Spermatozoizii nou formați intră apoi prin tubii seminiferi în epididim, care este localizat în partea posterioară a testiculelor. Aceasta este o zonă de stocare și de dezvoltare, spermatozoizii necesitând între 60-72 ore pentru maturarea completă. De fapt, epididimul poate fi golit prin trei sau patru ejaculări pe parcursul a 12 ore; sunt necesare aproximativ două zile pentru reumplerea sa. Dacă nu apare nici o ejaculare, spermatozoizii se dezintegrează și sunt reabsorbiți.

Ejacularea

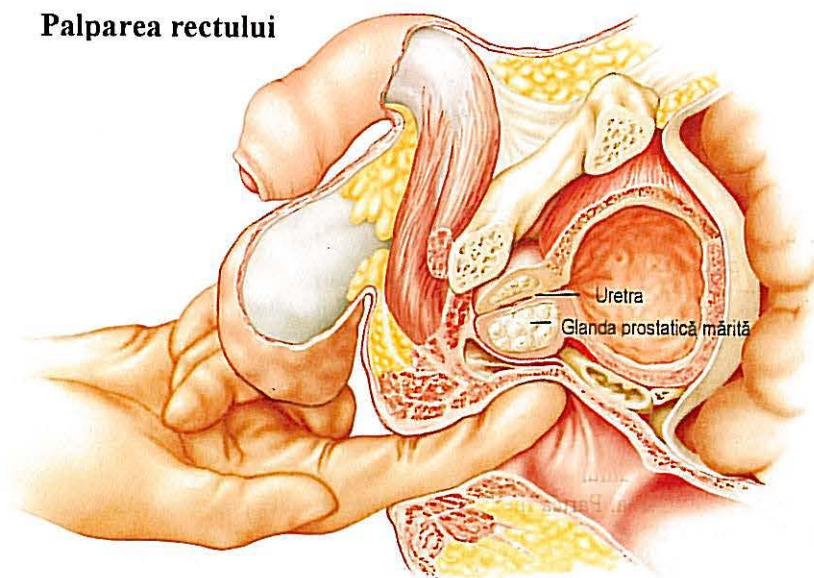
Înainte de apariția ejaculării, spermatozoizii se mișcă de-a lungul ductelor



Sus: Diagrama reprezintă o vedere laterală, arătând glanda prostatică și raporturile ei față de alte organe. În medallion este reprezentată mai clar în raport cu vezica urinară. Observați poziția ductului deferent și a ureterului.

Jos: Această diagramă ilustrează palparea rectului. Aceasta este tehnica medicală simplă de examinare a prostatei pentru orice simptome evidente.

Palparea rectului



deferente - două canale care ajung de la testicule la glanda prostatică - și într-o zonă de depozit suplimentar, numită ampulă. Aici, sperma primește o secreție suplimentară de la veziculele seminale, două glande care se deschid în ampulă. Această secreție, denumită lichid seminal, stimulează mobilitatea - capacitatea de a se mișca spontan - a spermatozoizilor și favorizează supraviețuirea lor în secreția vaginală. Glanda prostatică - prin care spermatozoizii trec în timpul ejaculării - produce o cantitate mică de lichid, ce conferă și ea spermatozoizilor o mobilitate mai mare. În momentul ejaculării, spermatozoizii și lichidul seminal sunt expulzați din ampulă și epididim în uretră printr-o serie de contracții musculare.

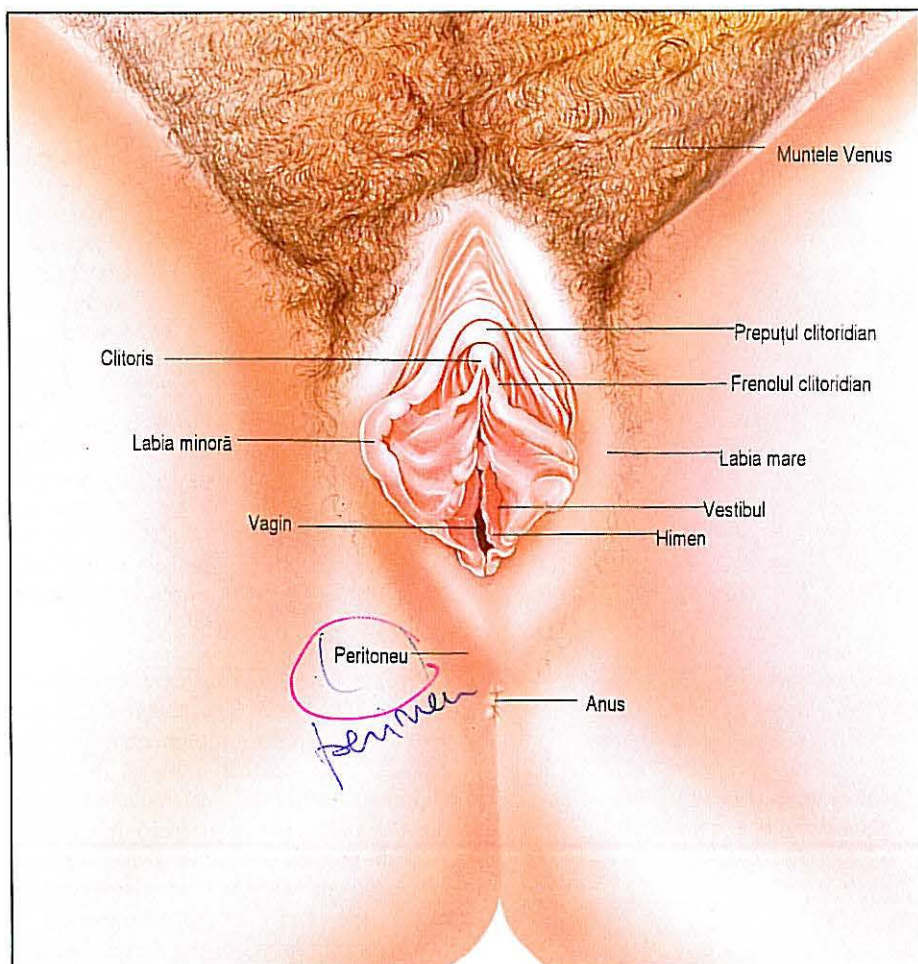
Odată ajunși în vagin, datorită mobilității lor, spermatozoizii trec prin cervix în uter, de unde își continuă drumul spre tubele Fallopio. La acest nivel are loc fecundația dacă este prezent un ovul.

Glanda prostatică

Glanda prostatică are o formă de nucă și este întâlnită numai la bărbați. Este situată la baza vezicii urinare și înconjoară uretra. Această glandă produce o secreție ce se adaugă lichidului spermatic, împreună cu care formează lichidul seminal. Deși funcția exactă a lichidului prostatic este necunoscută, se crede că unul din rolurile sale este de a menține mobilitatea spermatozoizilor, favorizând fecundația.

Datorită poziției sale în organism, problemele asociate cu această glandă pot afecta frecvent funcția vezicii urinare, dar acest aspect particular apare în mod obișnuit la bărbații în vârstă.

Structura vulvei



Sexul feminin

Sistemul de reproducere al femeii are o dublă funcție: primește spermatozoizii și produce ovulele care pot fi fertilizate, dând naștere unui copil.

Organele genitale externe ale femeii sunt clitorisul și labiile, care, împreună, formează vulva. Părțile proeminente ale vulvei sunt cele două perechi de labii. Cele situate în exterior și cu dimensiuni mai mari - labiile majore - sunt pliuri tegumentare care acoperă și protejează celelalte structuri. La bază, ele devin mai subțiri și fuzionează cu perineul. La extremitatea superioară, labiile majore se continuă cu pielea și părul, care acoperă stratul de țesut adipos situat deasupra osului pubian, muntele pubian sau veneric - denumit frecvent muntele lui Venus.

Între labiile majore sunt situate labiile minore. Ele se unesc deasupra clitorisului, formând o glugă protectoare pentru clitorisul sensibil, divizându-se în pliuri ce îl înconjoară. De asemenea, ele protejează deschiderea uretrei. Aria dintre labiile minore este ocupată de un spațiu denumit vestibul. Înainte de debutul activității

Sus: *Situată la intrarea în vagin, vulva este constituită, în principal, din buzele externe și interne denumite labii. Aceste pliuri ale pielii acoperă și protejează interiorul sensibil incluzând organul major al excitației sexuale - clitorisul.*

sexuale, acest spațiu este închis de himen, un semn al virginității. Acesta este variabil ca formă, mărime și grosime. Resturile himenului întâlnite la multe femei în jurul vestibulului sunt numite caruncule mirtiforme. În partea posterioară a labiilor minore se află furșeta care se rupe frecvent în timpul primei nașteri.

Clitorisul și glandele

Clitorisul are, de fapt, o structură similară cu penisul, până acolo încât prezintă gluga epitelială formată de către labii, echivalentă cu prepuțul și o bandă conectoare ce se numește fren. Reprezintă, în principal, un organ cu rol în excitația sexuală. Este extrem de sensibil și, când este stimulat țesutul său spongios, se umple cu sânge și devine erectil.

Funcționarea clitorisului în erecție - fie datorită mișcării penisului în timpul actului sexual, fie prin alte mijloace - conduce, de obicei, la orgasm. Alte părți ale vulvei răspund de asemenea la stimularea sexuală: labiile conțin țesut erectil și devin frecvent turgescențe în timpul actului sexual; iar glandele Bartholin intră în activitate.

Există două perechi de glande situate la nivelul vulvei. Primele sunt glandele Skene, care se găsesc imediat inferior de clitoris și au o secreție alcalină ce reduce aciditatea normală a vaginului. Celelalte se găsesc la baza vestibulului. Acestea sunt glandele Bartholin și ele își elimină secreția atunci când o femeie este excitată sexual, astfel încât orificiul vaginal devine mai umed și permite intrarea penisului. Aceste glande sunt, în mod normal, de mărimea unui bob de mazăre și nu proemină la suprafață. Ele sunt sensibile, totuși, la infecții venerice sau de altă natură, mărindu-și volumul și devenind sensibile. Această condiție (Bartholinită) necesită tratament cu antibiotic. În unele cazuri, se formează un abces la nivelul acestora - abcesul Bartholin - ceea ce poate necesita o incizie pentru eliminarea puroiului.

Vaginul

Vaginul este canalul care unește vulva de uter. În timpul vieții unei femei, vaginul suferă mai multe modificări. Vaginul unei fete este, în mod evident, mai mic decât cel al unei femei mature. Mucoasa vaginală este mai subțire în copilărie și la menopauză decât la femei de vârstă fertilă. Aceste modificări sunt influențate, în mare măsură, de către hormonii secretați de ovar; aceștia sunt denumiți estrogeni.

Vaginul joacă un rol important în timpul actului sexual și al nașterii. În cursul nașterii are loc un rol relativ pasiv, formând porțiunea inferioară a canalului nașterii, fiind capabil să se dilate suficient pentru a permite expulzia copilului. Doar recent am început să înțelegem unele din modificările ce apar în vagin în timpul actului sexual.

Structura

Vaginul este un canal cu o lungime de 7 cm (2 3/4 inci) până la 9 cm (3 1/2 inci), înconjurat de țesuturi fibroase și musculare, dar căptușit cu un strat celular numit epiteliu scuamos. Pereții canalului sunt de obicei alipiți unul de celălalt și prezintă multe pliuri. Aceste caracteristici ușurează distensia vaginului în timpul actului sexual și al nașterii. Uretra este situată pe peretele anterior al vaginului, iar rectul - posterior de treimea superioară a peretelui vaginal.

Anusul este separat de vagin printr-un țesut fibro-muscular denumit centrul perineal.

În timpul perioadei fertile din viața femeii, secrețiile vaginale sunt ușor acide. Acest lucru inhibă creșterea bacteriilor patogene în vagin, dar în perioada prepubertală și în anii de după menopauză, vaginul devine moderat alcalin. În aceste circumstanțe, bacteriile se dezvoltă și, ocazional, determină dureri și disconfort, o condiție denumită vaginită atrofică.

Pereții vaginului sunt bine lubrifiați de secrețiile canalului cervical și al glandelor Bartholin. În timpul actului sexual, ele se preling pe toată suprafața epiteliului vaginal. Prezența unei anumite cantități de secreție este normală la toate femeile. Această cantitate crește în timpul ovulației și al excitației sexuale.

Himenul, sau semnul virginității, a fost denumit după zeul grec al căsătoriei - Hymen.

Himenul nu are nici o funcție fiziologică cunoscută, dar a dobândit o mare importanță în aproape toate culturile, ca un semn al virginității. Totuși, himenul prezintă diferite forme și mărimi și nu poate fi considerat un indicator sigur al virginității.

De obicei, este de grosime mică, cu orificii multiple și poate fi ușor lezat în timpul exercițiilor fizice, cum ar fi alergarea sau călăria. Masturbarea și implantarea tampoanelor poate produce ruptura himenului.

Deși condiția în care se află himenul nu este o dovadă a virginității, cel mai frecvent, himenul este rupt în timpul contactului sexual. În contradicție cu credința populară, un himen intact nu previne sarcina. Spermatozoizii care vin în contact cu zona genitală pot traversa orificiile himenului până în canalul vaginal.

Funcțiile vaginului

În timpul excitației sexuale, organele genitale, în special labiile minore și vaginul inferior, devin turgescențe și cantitatea secrețiilor locale crește. În timpul orgasmului, mușchii pelvisului, incluzând pe cei ce înconjoară vaginul, se

contractă involuntar. Dacă o femeie are o stare particulară de tensiune sau anxietate în timpul actului sexual, acești mușchi se vor contracta. Aceasta determină îngustarea vaginului și actul sexual devine dureros. Această stare se numește vaginism. Poate fi tratată cu ajutorul unui consilier psihosexual, dar, de obicei, sunt necesare mai multe luni până când femeia se poate bucura pe deplin de viața sexuală.

Uterul

Uterul este compus din două părți majore - corpul organului și cervixul sau colul - și este capabil de schimbări majore în timpul perioadei fertile a unei femei. De la pubertate la menopauză, endometrul este eliminat în cursul menstruației și este înlocuit treptat, în cursul următorului ciclu menstrual.

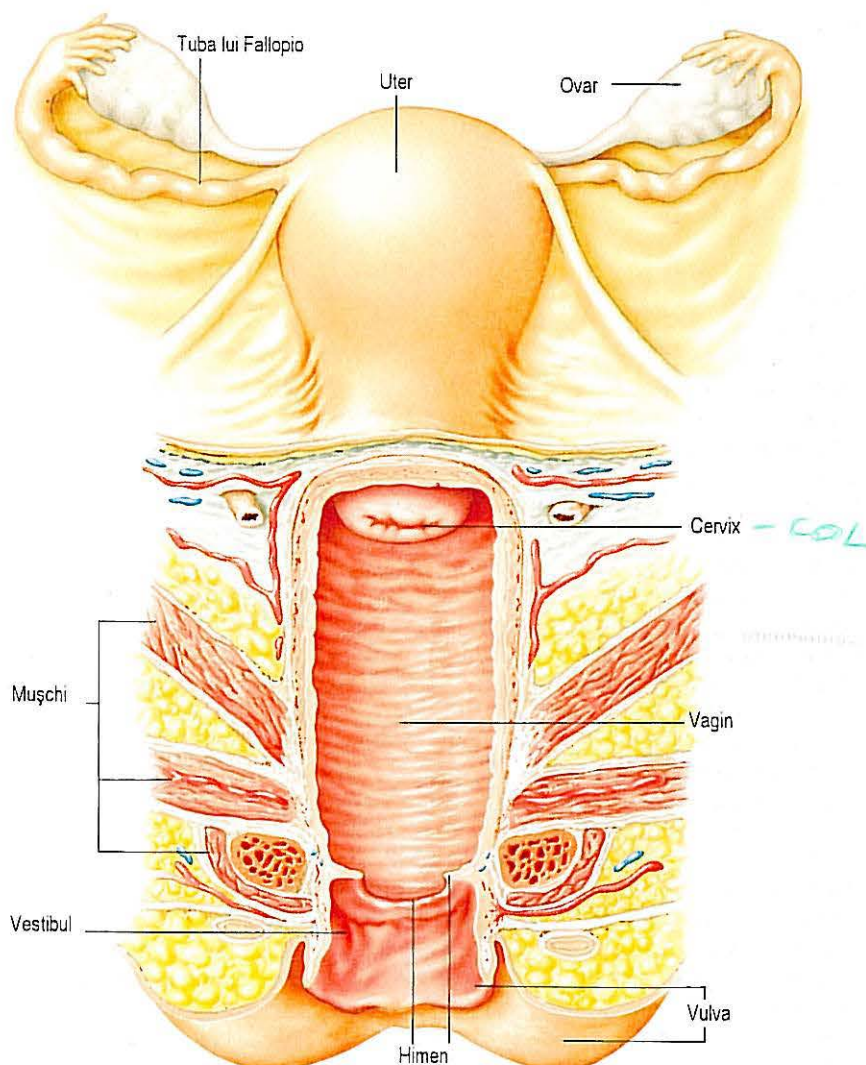
Cervixul are o formă relativ cilindrică și porțiunea inferioară proemină în vagin. Cervixul are aproximativ 2,5 cm (1 inci) în

lungime și este străbătut de un canal prin care se deschide superior în uter și inferior în vagin. La palpate, cervixul poate fi simțit ca o mică gropiță.

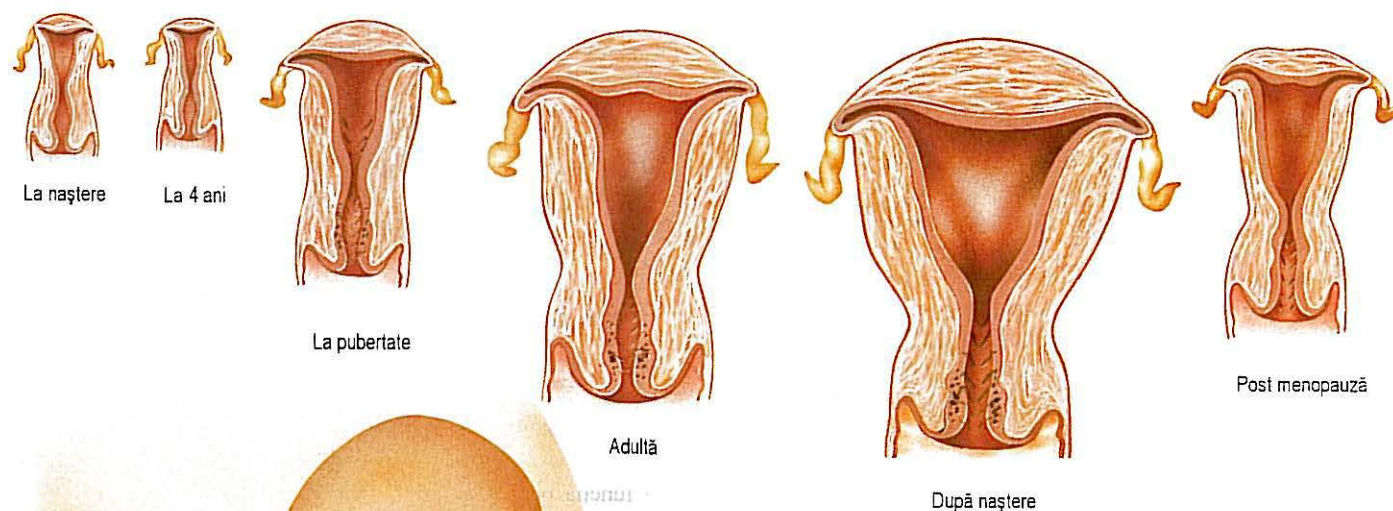
La o femeie nulipară, orificiul extern al colului este circular și de dimensiuni mici. În timpul nașterii, acesta se dilată pentru a permite trecerea copilului și, după naștere, capătă o formă de fantă.

În timpul sarcinii, uterul se distinde, permițând creșterea fătului și asigurându-i protecția și nutriția. În același timp, este împiedicată contracția fibrelor musculare. Când fătul este matur, uterul își modifică rolul și începe să se contracte, pentru a permite expulzia copilului și a placentei. După aceea, uterul se contractă strâns, pentru a închide vasele mari care au aprovizionat placenta. După naștere, el revine rapid la starea anterioară, devenind capabil să adăpostească un alt ou. Rareori, s-a raportat apariția acestui eveniment chiar la 36 de zile după naștere.

Structura vaginului



Dreapta: Vaginul este un organ muscular cu pereți groși, situat între uter și vulvă. Structura sa pliată este adaptată specific pentru a furniza elasticitatea uimitoare necesară pentru nașterea unui copil.



Modificări normale ale uterului

Stânga: La fătul de sex feminin, creșterea uterului se accelerează în cursul ultimelor două luni dinaintea nașterii datorită, probabil, nivelului crescut al hormonilor materni. În câteva zile de la naștere, creșterea se întrerupe și rămâne în acest stadiu până cu un an sau doi înainte de menarhă, când ovarele încep să producă hormoni. Aceștia stimulează creșterea uterină, astfel încât la vârsta de aproximativ 15 ani ajunge la mărimea normală. Gravitatea mărește dimensiunile uterului, dar acesta se retractă după menopauză. Uterul adult negravid este, de obicei, înclinat anterior, într-un unghi de aproximativ 90 de grade față de vagin. Pereții săi sunt groși și cavitatea este de dimensiuni mici. În timpul sarcinii, ei se extind mult pentru a găzdui fătul și sacul amniotic.



Uterul adult

Uterul gravid la termen

Uterul pare să nu aibă aproape nici o funcție înainte de pubertate și după menopauză, când ar fi evident neconvenabil, mental și fizic, ca o femeie să aibă un copil.

Toate aceste modificări în funcționarea uterului sunt orchestrate de hormonii eliberați de glanda hipofiză și de ovare și de substanțe asemănătoare denumite prostaglandine, care sunt eliberate de țesutul uterin. Felul în care acționează aceste substanțe nu este complet înțeles.

Poziția

La o femeie adultă, uterul este un organ cavităar aproximativ de mărimea și forma unei pere mici, situat în interiorul oaselor centurii pelvine. Extremitatea inferioară a uterului, cervixul, proemină în vagin. Uterul prezintă două tube uterine, tubele Fallopio, ce transportă lunar ovulul eliberat de unul din ovare. În acest mod, uterul reprezintă o parte dintr-un traiect ce leagă cavitatea abdominală de mediul extern.

Există mecanisme speciale pentru

prevenirea răspândirii infecțiilor pe această cale până în cavitatea abdominală. Astfel, mucoasa uterină este eliminată la menstruație, cervixul secretă anticorpi protectori și aciditatea naturală a vaginului inhibă dezvoltarea bacteriilor patogene.

Fața anterioară a uterului este așezată pe vezica urinară, iar cea posterioară pe rect. Uterul este susținut în pelvis de mușchii planșeului pelvin și de benzile de țesut conjunctiv și vase sanguine care îl atașează de pereții laterali ai pelvisului.

În timpul sarcinii, uterul își mărește dimensiunile, astfel încât, aproximativ după 12 săptămâni, poate fi palpat la nivelul cavității abdominale, deasupra pubisului. La aproximativ 38 de săptămâni, atinge în mod normal marginea inferioară a coastelor (reborul costal) și la aproximativ două săptămâni după naștere, tot în mod normal, nu mai poate fi palpat în abdomen. După menopauză, uterul se atrofiază.

Variațiile în dimensiune sunt controlate de secreția hormonilor sexuali, care

controlează, de asemenea, și transformările endometrialului. În prima jumătate a ciclului menstrual al unei femei, endometrul își mărește grosimea până în momentul eliberării ovulului. Creșterea încetează după aceea, dar apare o secreție bogată în substanțe nutritive, o transformare în continuare, dacă ovulul a fost fertilizat. Dacă ovulul nu a fost fertilizat, endometrul este eliminat în timpul menstruației.

Ovarele

Ovarele sunt componente ale sistemului de reproducere feminin, care au rolul de a produce și elibera ovulul matur (sau oul). Momentul când ovulul este fertilizat de către un spermatozoid marchează începutul unei noi vieți umane. De la prima menstruație până la menopauză, ovarele eliberează un ovul în fiecare lună. Ele sunt, de asemenea, componente esențiale ale sistemului hormonal sau endocrin al organismului.

Ovarele sunt două structuri de culoare gri-roz, în formă de migdală, fiecare având aproximativ 3 cm (1/2 inci) în lungime și 1 cm (0,4 inci) în grosime. Ele sunt situate în pelvis, o regiune a corpului delimitată de oasele pelvine, fiind situate fiecare lateral față de uter. Poziția ovarelor este menținută de ligamente puternice și elastice.

Deasupra fiecărui ovar se deschide infundibulul tubelor Fallopio, prevăzut cu franjuri, care face legătura cu uterul. Deși sunt foarte apropiate, nu există o conexiune directă între ovar și deschiderea tubei.

La o femeie matură, ovarele au un aspect relativ neregulat. Motivul acestei neregularități poate fi dedus prin examinarea la microscop a structurii interne. Învelișul ovarului este un strat de celule denumit epiteliu germinativ. Din celulele acestui strat delimitant se formează ovulele; mii de ovule imature aflate într-un înveliș sferic, sau folicul, pot fi observate la periferia ovarului.

Mai ușor de observat sunt foliculii ce conțin ovule aflate în diferite stadii de maturare. Pe măsură ce acești foliculi se măresc și după eliberarea ovulului, produc aspectul neregulat caracteristic al suprafeței ovarului. Centrul ovarului este ocupat de un țesut elastic fibros ce funcționează ca un suport pentru stratul extern ce conține foliculii.

Ovulația

La microscop, foliculii ovarieni în maturare apar ca niște sfere ce conțin mici aglomerări de celule. În centrul acestora se găsește ovulul în stadiile finale de maturare. Când foliculul este complet dezvoltat și ovulul este matur, celulele țesutului folicular permit ieșirea ovulului. Mecanismul exact prin care acest proces are loc este încă un mister. Ovulul este apoi preluat de către terminațiile franjurale, sau fimbrii, ale tubei Fallopio.

Pe lângă rolul de a produce ovulele, ovarele funcționează, de asemenea, ca glande endocrine.

Funcția ovariană este sub controlul glandei hipofize. Ea produce mai întâi un hormon denumit foliculinostimulant (FSH), care ajunge, prin fluxul sanguin, la ovare. FSH declanșează, de asemenea, și secreția hormonilor estrogeni. Sub influența estrogenilor, mucoasa uterină se îngroașă, pregătindu-se pentru primirea oului.

Estrogenii stimulează și sinteza proteinelor din organism și retenția de lichide.

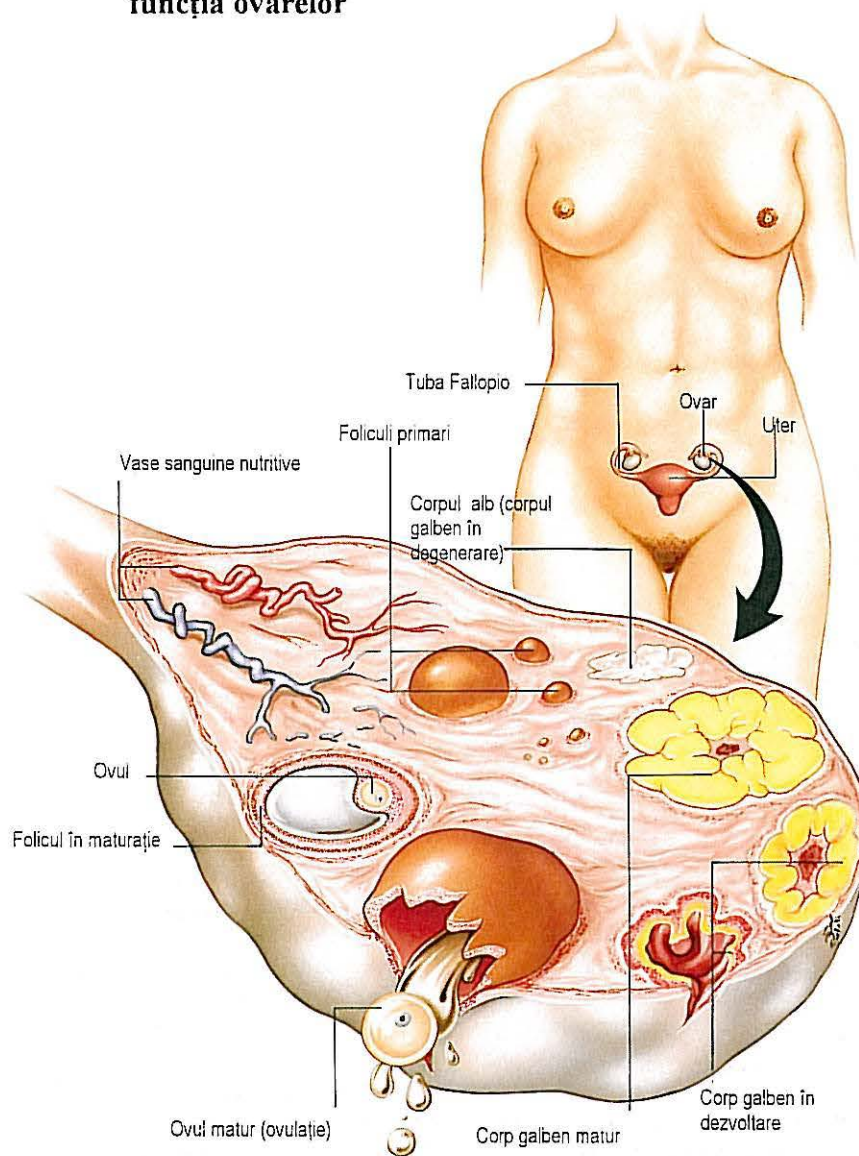
După ce un folicul s-a maturat și rupt, eliberând ovulul, un alt hormon hipofizar, luteinizant sau LH, intră în acțiune și declanșează dezvoltarea corpului galben (corpus luteum) în foliculul gol.

Funcția corpului galben este aceea de a ajuta menținerea sarcinii; el produce propriul său hormon - progesteronul. Dacă ovulul nu a fost fertilizat, în aproximativ două săptămâni, corpul galben se atrofiază, secreția de progesteron se oprește și mucoasa uterină este eliminată prin menstruație lunară.

Producerea de FSH reîncepe și ciclul se reia. Dacă ovulul a fost fertilizat, atunci corpul galben își continuă funcția până la formarea placentei și menstruația nu mai apare.

Jos: *Ovarele sunt acoperite cu un strat celular. Celulele care vor deveni ovule trec în stroma ovariană, unde sunt înconjurare de membrana foliculară. În fiecare lună, are loc maturarea unui singur folicul și este eliberat un singur ovul, prin ruperea capsulei ovariene. Dacă este fertilizat, corpul galben - care apare în locul foliculului - se dezvoltă și secretă hormoni care ajută la menținerea sarcinii.*

Localizarea, structura și funcția ovarelor



Menstruația

Dezvoltarea ovarelor este încheiată atunci când fătul de sex feminin este în vârstă de 3 luni și până la pubertate se petrec puține schimbări majore. La naștere, ovarele fetei conțin aproximativ 40.000 până la 300.000 de foliculi primari, fiecare conținând un ovul imatur. Cel mult 500 dintre aceștia vor fi eliberați și nu mai mult de o jumătate de duzină - în cel mai bun caz - vor deveni noi ființe umane.

Când ovarele își încep producția de estrogeni, nu sunt capabile încă de a elibera ovule mature. Estrogenii declanșează schimbările fizice ce apar la pubertate, cum ar fi creșterea sânilor, a părului pubian și lărgirea bazinului. Aceste modificări debutează cu cel puțin un an înainte de apariția primului ciclu menstrual și reprezintă un semn că estrogenii au început să stimuleze eliberarea ovulelor mature.

Menarha

Debutul hemoragiei uterine periodice (menstruația) este denumită menarhă și reprezintă doar o fază a ciclului menstrual ce este controlat de hormonii produși de glanda hipofiză și de ovare.

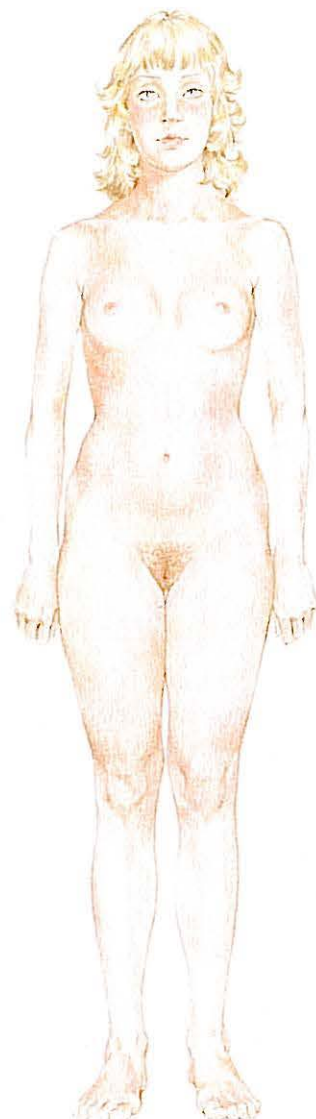
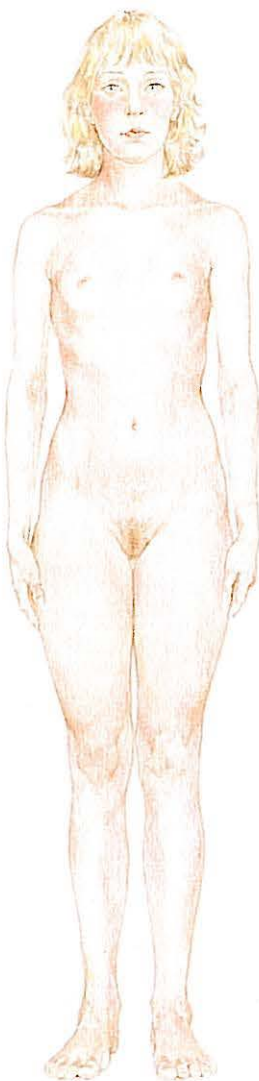
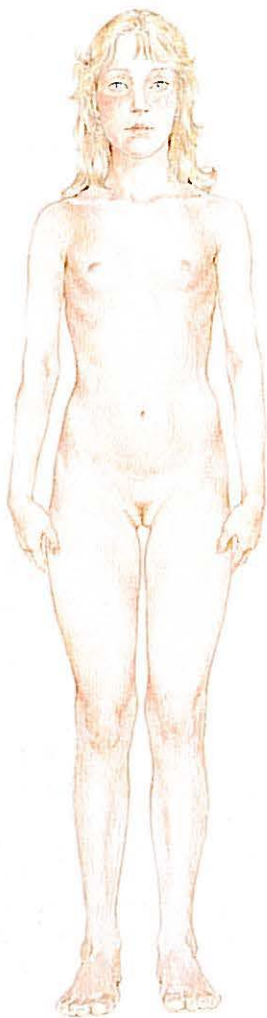
Cu patru sau cinci ani înainte de menarhă, hipotalamusul stimulează secreția hipofizară a hormonilor de creștere, ceea ce duce la o creștere bruscă în înălțime. Această secreție atinge un maxim cu aproximativ doi ani înainte de menarhă și scade după apariția ciclului. Hormonii hipofizari stimulează, de asemenea, secreția de estrogeni a ovarului, hormonii sexuali, care sunt responsabili în mare măsură de creșterea sânilor, de stimularea creșterii părului pubian și pentru dezvoltarea mucoasei uterine.

Cu aproximativ un an înainte de apariția menarhei, fetele pot observa mici scurgeri

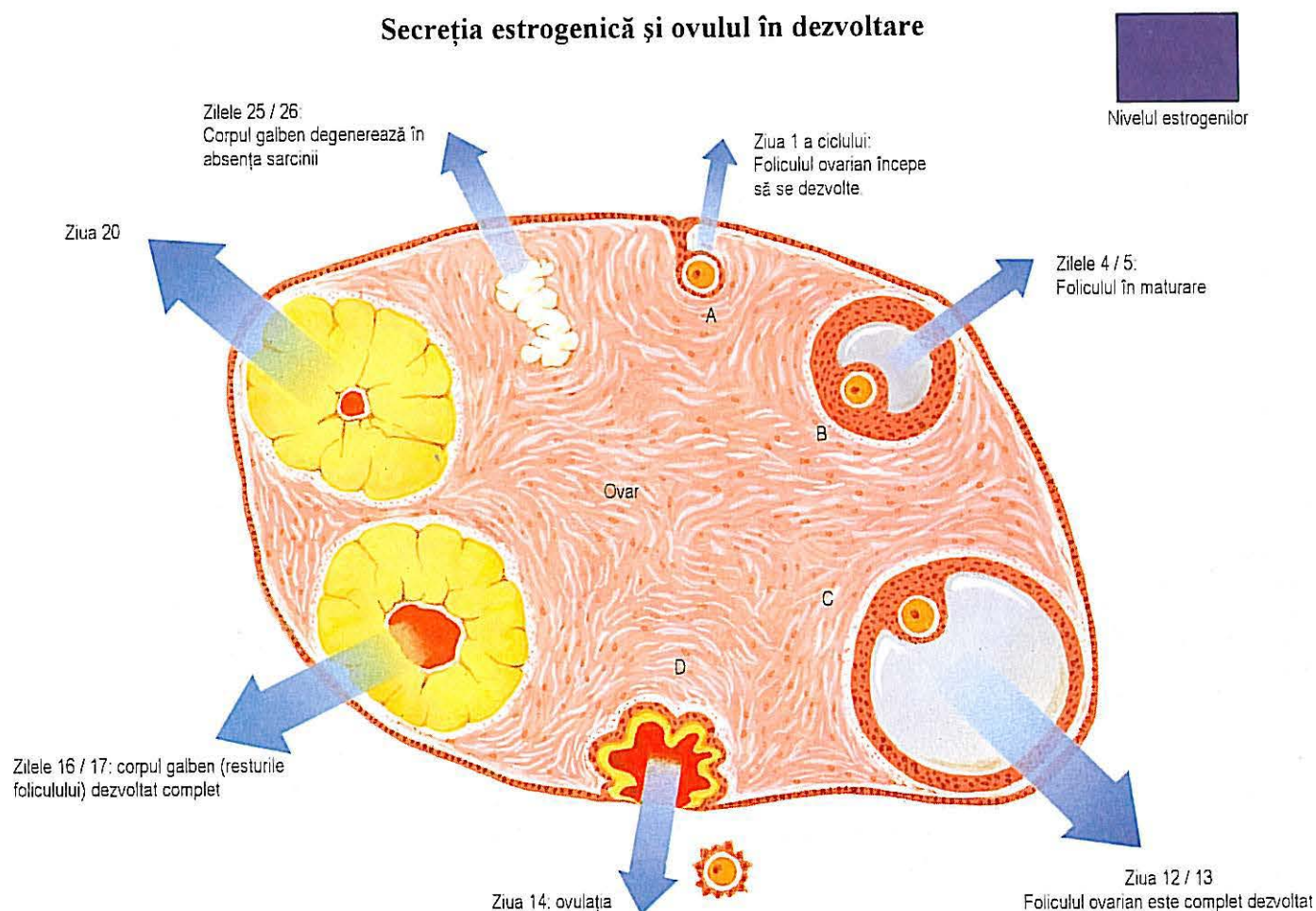
vaginale. Acestea însoțesc alte modificări interne și externe, pe măsură ce organismul ajunge la maturitate sexuală. În interior, creșterea și descreșterea estrogenilor și a hormonilor hipofizari formează un mecanism de interacțiune ce menține ciclul menstrual. Prima menarhă apare când nivelul estrogenilor scade, lăsând mucoasa uterină fără suportul ei vital. Aceasta se desprinde, iar sângele și celulele sunt eliminate, prin colul uterin, la exterior.

Deși menarha prezintă același tip de sângerare ca și următoarele cicluri

Evoluția sexului feminin la pubertate. Fetei de mai jos i s-au dezvoltat părul pubian și sâni în același ritm. Aceasta nu este valabil în toate cazurile; o fată ar putea fi în al treilea stadiu de dezvoltare a sânilor și doar în primul stadiu al apariției părului pubian.



Secreția estrogenică și ovulul în dezvoltare



menstruale, ovarul nu este capabil încă să producă ovule mature. Sunt necesare mai multe luni, chiar un an, ca ovarul să funcționeze pe deplin și pentru ca tânăra să atingă pubertatea, momentul când sistemul ei reproductiv este complet maturat, deși, din punct de vedere fizic și emoțional, dezvoltarea nu este completă.

Ciclul menstrual

Intervalul de timp dintre prima zi a menstruației până la prima zi a menstruației următoare este cunoscut sub numele de ciclu menstrual. În timpul acestui ciclu, organele de reproducere suferă o serie de modificări care fac posibilă eliberarea unui ovul din ovar și pătrunderea acestuia în uter. Dacă ovulul este fertilizat de către un spermatozoid, el va fi hrănit de către secreția mucoasei uterine până se cuibărește (nidează) în aceasta și este hrănit de aparatul sanguin matern.

Dacă ovulul nu este fecundat (fertilizat), mucoasa uterină este eliminată prin ciclul menstrual. Aceasta permite creșterea unei noi mucoase uterine, pregătită să

hrănească viitorul ou.

Acest ciclu de activitate este controlat de un centru din creier denumit hipotalamus, care acționează ca "un ceas menstrual". El operează prin intermediul unei mici glande numită hipofiză, situată la baza creierului. Această glandă eliberează mai mulți hormoni, din care doi sunt, în mod special, importanți în reproducere. Unul stimulează creșterea și maturarea ovulelor, iar celălalt eliberează ovulele mature.

Ovulele care se maturează în cursul ciclului menstrual sunt înconjurate de celule cu secreție hormonală. Ovulul, împreună cu aceste celule, poartă numele de foliculul Graaf.

Principalul hormon produs de acest folicul este estrogenul. În timpul ciclului, valul de estrogeni produși este responsabil pentru creșterea și diferențierea glandelor mucoasei uterine. El modifică, de asemenea, secrețiile colului uterin, ușurând pătrunderea spermatozoizilor în uter și fecundarea ovulului.

Cu aproximativ 15 zile înainte de apariția următoarei menstruații, glanda

hipofiză eliberează o cantitate mare de LH, care, după aproximativ 36 de ore, stimulează eliberarea ovulului. Ovulul este transportat la uter prin tuba Fallopio. Fertilizarea ovulului are loc, de obicei, în aceste tube Fallopio.

Celulele ovarului care au format foliculul Graaf suferă modificări care includ încărcarea cu grăsime. De acum, li se va spune corpus luteum. Ele produc încă estrogeni, dar apare și secreția de progesteron.

Progesteronul îndeplinește două funcții principale în ciclul menstrual. Prima este de a modifica structura mucusului cervical, făcându-l prea dens pentru pătrunderea spermatozoizilor; a doua este de a stimula secreția glandelor mucoasei uterine ce hrănește oul.

Dacă ovulul nu este fertilizat, corpul galben degenerază. Vasele mici ce irigă mucoasa uterină se contractă, astfel încât celulele acestea nu mai primesc oxigen și mor. După aceea, sunt eliminate împreună cu o cantitate de sânge și ciclul este complet. Toți hormonii eliberați în timpul ciclului pot influența hipotalamusul.

Concepția și reproducerea

Concepția reprezintă unirea dintre un spermatozoid și un ovul. Este un proces complex, pentru succesul căruia sunt necesare o multitudine de condiții.

Dacă actul sexual se petrece în perioada ovulației, concepția este foarte probabilă. Un bărbat produce aproximativ 400 milioane de spermatozoizi la fiecare ejaculare. Aceștia sunt înconjurați de lichidul seminal, care protejează spermatozoizii împotriva acidității vaginale.

Odată depuși în vagin, spermatozoizii încep să se deplaseze de-a lungul vaginului și, prin cervix, la uter. Mobilitatea este asigurată de mișcările viguroase ale flagelilor. O parte din spermatozoizi nu ajung să facă acest traseu și ei vor fi distruși de mediul acid din vagin. Acesta este un mod natural de selecție pentru a asigura înlăturarea de la fertilizarea ovulului a spermatozoizilor lezați sau bolnavi.

Fertilizarea (fecundația)

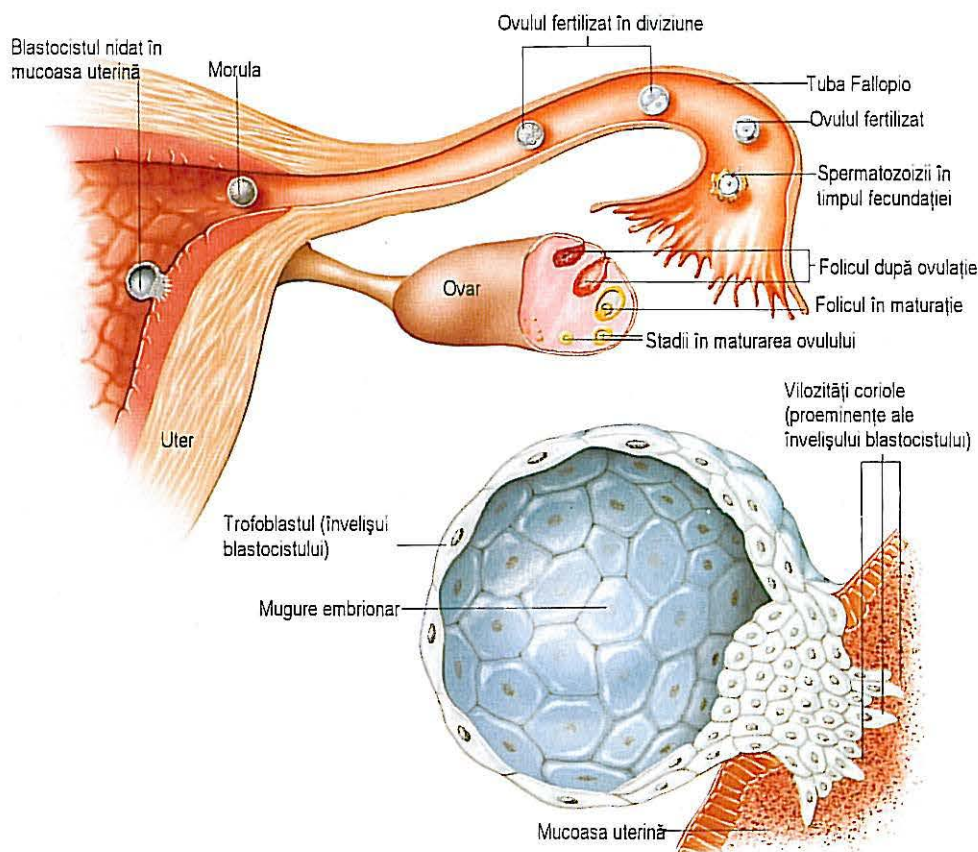
Milioanele de spermatozoizi care au ajuns în uter sunt hrăniți de mucusul alcalin al canalului cervical. După aceea, ei călătoresc până în tubele Falopio. Acest traseu de aproximativ 20 cm (8 in.) durează 45 de minute și doar în jur de 2.000 de spermatozoizi vor supraviețui în final. Spermatozoizii pot trăi în tubele Falopio cel mult trei zile, fiind gata de a fuziona cu un ovul, dacă ovulația are loc. Dacă un ovul este prezent deja în tubă, fertilizarea are loc imediat.

Fertilizarea este realizată atunci când un spermatozoid penetrează suprafața ovulului. Fiecare spermatozoid transportă o enzimă (o substanță responsabilă pentru catalizarea proceselor chimice ce susțin viața), care ajută la lichefierea învelișului extern al ovulului, facilitând penetrația unui singur spermatozoid. Odată ovulul fecundat, restul spermatozoizilor mor.

Ovulul și spermatozoidul (care și-a pierdut flagelul) fuzionează, formând un singur nucleu (centru), care, apoi, începe să se dividă în două celule. Timp de 72 de ore, celulele continuă să se dividă, până când se produce un ou cu 64 de celule. Oul călătorește către uter în aproximativ 7 zile (ziua a 21-a a unui ciclu de 28 de zile). În acest timp, dezvoltă mici proiecții care ajută la nidația în mucoasa uterină, unde poate fi hrănit și astfel debutând o sarcină. O dată cu nidația, s-a produs procesul de concepție complet.

Oul poate fi hrănit acum de către rețeaua vasculară bogată a mucoasei uterine. Din momentul formării, oul produce un hormon denumit gonadotrofină corionică

Formarea blastocistului



umană (HCG), care informează ovarul că fertilizarea a avut loc și care menține fluxul sanguin al mucoasei uterine, astfel încât oul își poate continua dezvoltarea.

Placenta

Placenta se formează atunci când o parte specializată a oului, denumită trofoblast, nidează în peretele uterului matern. Până în săptămâna a 12-a, placenta devine un organ separat; în momentul nașterii, cântărește aproximativ 500 g (puțin mai mult de o livră) și este de culoare roșie închis, spongioasă și de formă discoidală. Două straturi de celule mențin separată circulația sângelui fetal de a celui matern din interiorul placentei, dar multe substanțe pot trece de la mamă la făt.

Funcția placentei

Toată hrana și oxigenul de care fătul are nevoie sunt primite de la mamă și el este capabil să elimine orice produși de degradare înapoi în corpul matern. Această funcție vitală de schimb este îndeplinită de placenta, de care fătul este atașat prin cordonul ombilical. Dioxidul de carbon, produșii de degradare și hormonii trec de

Sus: Ovulul fertilizat se divide, formând morula. Aceasta se divide în continuare pentru a forma blastocistul, care nidează în mucoasa uterină.

la făt la mamă; oxigenul, nutrimentele (hidrații de carbon simpli, grăsimile, aminoacizii) și hormonii - de la mamă la făt.

Placenta acționează, de asemenea, ca o barieră ce protejează fătul de substanțele potențial nocive, deși multe medicamente pot, totuși, traversa placenta, dăunând fătului. Unii anticorpi materni pot, de asemenea, traversa placenta.

În sfârșit, placenta produce o serie de hormoni, care împiedică noi ovulații sau apariția de noi cicluri în timpul sarcinii. Ei stimulează, de asemenea, dezvoltarea sânilor în vederea hrănirii nou-născutului și depozitarea grăsimilor pe coapse, abdomen și fese, ca o viitoare sursă de energie. Alți hormoni stimulează mărirea dimensiunilor uterului și, probabil, inhibă contracțiile înainte de începerea travaliului. Există dovezi ce sugerează că nivelul hormonilor eliberați de placenta poate fi un factor important, ce determină debutul nașterii.

Dezvoltarea fătului

"Făt" este numele atribuit copilului nenăscut din momentul în care poate fi recunoscut ca o ființă umană în dezvoltare (de la aproximativ două luni după fertilizarea ovulului). Înainte de această dată, ovulul fecundat (oul) este denumit embrion.

Un doctor trebuie să dateze începutul sarcinii din prima zi a ultimului ciclu menstrual, adăugând nouă luni calendaristice și încă șapte zile pentru a estima data nașterii. Sarcina este divizată în trimestre (perioade de trei luni în viața embrionului și a fătului), dar, de fapt, concepția are loc probabil între a zecea și a paisprezecea zi a ciclului menstrual, când ovulația este cea mai probabilă și fertilitatea femeii este maximă; de aceea, sarcina începe, de fapt, în cea de-a doua săptămână a primului trimestru. În acest stadiu, sarcina este reprezentată de o celulă fertilizată sau ou. Timp de aproximativ trei zile după fertilizare, oul se deplasează de-a lungul tubei Fallopio, divizându-se și redivizându-se, formând un mic grup de celule numit morula.

Primul trimestru

Pentru încă aproximativ trei zile, morula plutește în uter. Se divide și redivide pentru a forma blastocistul, de-abia vizibil cu ochiul liber.

Săptămâna a 2-a: Blastocistul se îngroapă în endometru; aceasta se numește nidație. Vilozitățile coriale, proeminențe ale învelișului său, pătrund în mucoasa uterină pentru a asigura nutriția embrionului. Din învelișul extern al blastocistului, trofoblastul, începe să se dezvolte placenta. Începe formarea celulelor sanguine și diferențierea celulelor cardiace.

Săptămâna a 3-a: Modificările hormonale determină îngroșarea endometriului și vasele sanguine din el hrănesc blastocistul.

Săptămâna a 4-a: Sacul amniotic este bine dezvoltat. Embrionul și, mai târziu, fătul vor fi adăpostiți în el pe tot parcursul sarcinii, suspendați confortabil în lichidul amniotic, la o temperatură constantă și protejați împotriva șocurilor. Inima începe deja să bată la început neregulat, dar în curând cu un ritm regulat și mai rapid decât cel al mamei.

Placenta este constituită din vasele sanguine materne din peretele uterin și vasele sanguine fetale din cordonul ombilical. Schimbul de hrană, oxigen și produși metabolici are loc în sinusurile placentare. Sângele dezoxigenat (albastru) pleacă de la făt prin arterele ombilicale și sângele oxigenat (roșu) ajunge la făt prin vena ombilicală.

Coloana vertebrală și sistemul nervos încep să se formeze în embrion, care are acum în jur de 7 mm (0,28 in.) în lungime.

Săptămâna a 5-a: Se formează primele organe. Capul crește, adăpostind creierul în dezvoltare, care este legat de măduva spinării rudimentară. Brațele și picioarele apar ca mici muguri, iar inima și sistemul circulator sunt bine conturate.

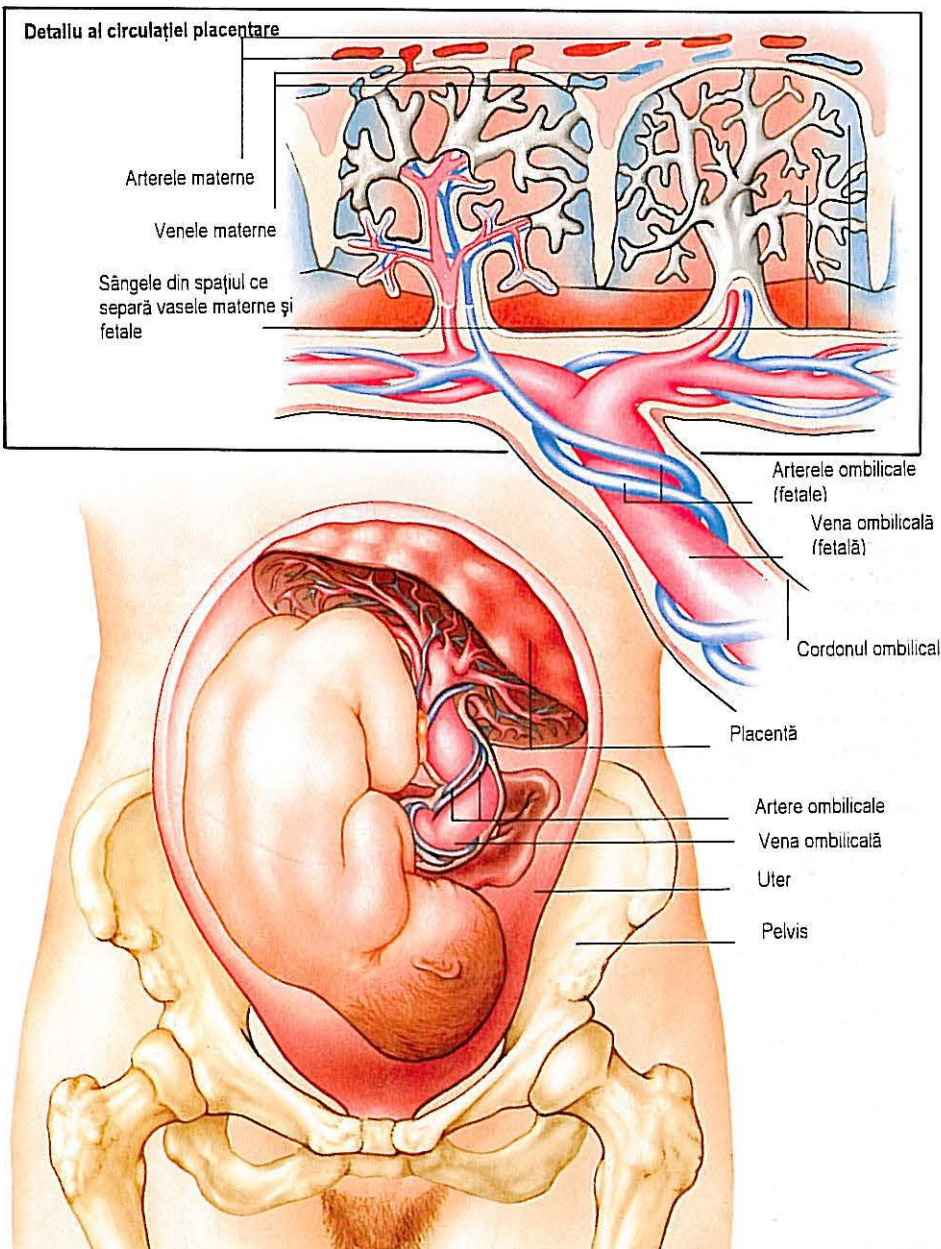
Vasele sanguine ale embrionului se unesc cu cele ale placentei în dezvoltare pentru a forma cordonul ombilical. Vilozitățile coriale continuă să crească la număr și se ramifică, atașând ferm embrionul de peretele uterului.

În interiorul embrionului, acum în lungime de 10 mm (0,3 in.), a început să se formeze sistemul digestiv, începând cu stomacul și părți din intestin. Deși nu

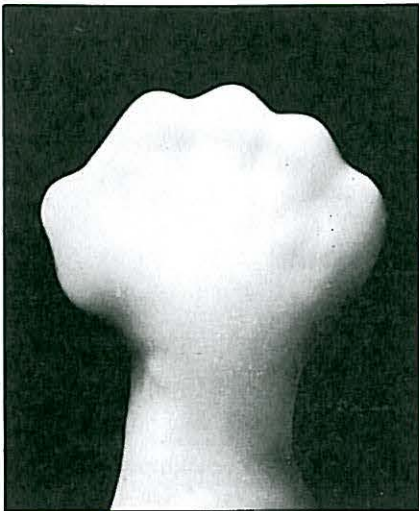
există încă o față propriu-zisă, există mici depresiuni în care se vor forma ochii și urechile. Gura și maxilarele sunt la începutul formării, iar sistemul nervos și coloana vertebrală continuă să se dezvolte.

Săptămâna a 6-a: Dezvoltarea capului se accelerează. Părțile interne ale urechilor și ochilor sunt în continuă formare (ultimii, acoperiți cu tegumentul ce va forma pleoapele). Începe dezvoltarea nărilor. Creierul și măduva spinării sunt aproape formate. Dezvoltarea sistemelor digestiv și urinar continuă, deși ficatul și rinichii nu sunt capabili să funcționeze. Mugurii membrelor au crescut și este posibilă observarea rudimentelor mâinilor și picioarelor. Până la sfârșitul săptămânii a 6-a, embrionul are în jur de 1,3 cm (0,5 in.) în lungime.

Anatomia placentei



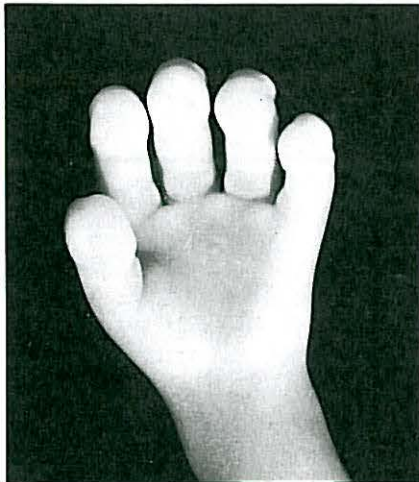
Dezvoltarea mâinilor



Până în a șasea săptămână de sarcină, mugurii membrilor cresc și fătul are rudimente de mână.



În a șaptea săptămână, structura mâinilor începe să se formeze; creștele papilare sunt vizibile.



În a opta săptămână, degetele și policele, cu extremități proeminente, devin separate.



Până în săptămâna a treisprezecea, extremitățile se micșorează, patul unghial începe să se dezvolte și se formează pliurile palmare.

Săptămâna a 7-a: Placenta, prin care fătul își ia hrana din circulația maternă în propriul său organism și își elimină produșii de catabolism, este acum bine dezvoltată. Acesta este un moment important pentru dezvoltarea ochilor și a unor părți din urechea internă, iar inima bate mai puternic. Formarea sistemului digestiv continuă, iar multe din organele interne există, deși doar sub o formă rudimentară. Plămânii cresc, dar, în acest moment, sunt compacți. Apar mișcări reduse ale coloanei vertebrale, iar fața continuă să se formeze, până la punctul în care este posibilă observarea gurii. Membrele continuă să crească și apar articulațiile șoldului, genunchiului și cotului.

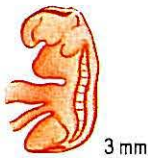
Săptămâna a 8-a: Ochii sunt aproape complet dezvoltați, dar sunt încă acoperiți cu pielea ce va forma pleoapele. Fața continuă să se formeze și se pot observa rudimentele nasului. Acum este identificabilă separația degetelor de la mâini și membrele sunt capabile de oarecare mișcare. Capul, mare în comparație cu restul corpului, este aplecat peste torace. Fătul este acum de aproximativ 4 cm (1,6 inci).

Săptămâna a 9-a: Cordonul ombilical este complet format și aprovizionează cu sânge sistemul circulator al fătului. Urechea internă este completă; începe formarea părții externe. Toate organele interne majore ale corpului își continuă dezvoltarea, iar uterul crește în dimensiuni. În acest moment, fătul are aproximativ 4,5 cm (1,9 inci) lungime.

Săptămâna a 10-a: Sistemul circulator începe să propulseze sângele în corpul fătului. Sistemul de reproducere a început să se formeze, dar numai în interiorul organismului: organele genitale externe nu

Dreapta: Fătul între săptămânile trei și șapte ale dezvoltării. În acest timp scurt, își triplează dimensiunile și își dobândește forma umană.

Fătul la vârsta de 24 zile



3 mm

Fătul la vârsta de 28 zile



7 mm

sunt încă vizibile. Fața continuă să se dezvolte, iar membrele sunt acum clar conturate, iar mugurii digitali sunt vizibili. Mișcările mâinilor și picioarelor sunt mai viguroase, dar nu pot fi încă percepute de către mamă. Până la sfârșitul săptămânii a 10-a, fătul măsoară 5,5 cm (2,1 inci).

Săptămâna a 11-a: Fața este aproape complet formată și pleoapele s-au dezvoltat. Începe formarea mușchilor și a organelor genitale externe. Placenta este de acum un organ separat, o masă de țesut moale. Volumul de fluid în sacul amniotic crește continuu între a 11-a și a 14-a săptămână de sarcină.

Săptămânile 12-14: Aproape toate organele interne sunt acum formate, dar nu pot funcționa independent de organismul matern. Uterul poate fi simțit deasupra oaselor pelvine, dar sarcina nu este încă vizibilă.

Trimestrul al doilea

Săptămânile 14-16: Continuă formarea membrilor și articulațiile sunt mobile. Se dezvoltă unghiile degetelor și un păr fin și moale denumit lanugo acoperă în întregime fătul.

După săptămâna a 14-a, placenta este complet formată. Începe creșterea rapidă în dimensiuni: fătul cântărește acum în jur de 135 g (4 3/4 uncii) și are aproximativ 12 cm (5 inci) în lungime. După săptămâna a 16-a, rinichii încep să producă o urină diluată.

Săptămâna a 20-a: De acum, fătul este capabil de mișcări viguroase, pe care mama le va putea simți. Mușchii se dezvoltă rapid și părul de pe cap începe să crească. Fătul va avea acum aproximativ 21 cm (8,4 inci) în lungime.

Săptămâna a 24-a: Musculatura este aproape complet formată. Placenta este în



La acest făt în vârstă de nouă săptămâni, toate părțile corpului sunt prezente, deși nu sunt complet formate. Zona opacă va da naștere organelor interne. Observați dimensiunea mică de la mâini și de la picioare.

vârstă și îngrijiiți corect au supraviețuit. Greutatea fătului este în jur de 570 g (20 uncii), iar lungimea de 33 cm (12,7 inci).

Săptămâna a 28-a: Acesta este momentul în care se apreciază că fătul este viabil, deoarece are o șansă de 5 la sută în cazul unei nașteri premature. Este acoperit cu un lichid grasos numit vernix, care îl protejează de lichidul din sacul amniotic, și are aproximativ 37 cm (14,5 inci) lungime.

Trimestrul al treilea

Ritmul de creștere al organismului fetal atinge ritmul de creștere al capului și fătul are proporțiile fizice ale unui nou născut. Corpul este mult mai slab, deoarece grăsimea subcutanată nu a început să se dezvolte. Cantitatea de vernix crește. Lungimea corpului este acum în jur de 45 cm (17,7 inci) și copilul născut prematur în acest stadiu are 15 la sută șanse de supraviețuire.

Săptămâna a 36-a: În acest moment, șansa de supraviețuire crește până la 90 la sută, deoarece plămânii sunt complet formați.

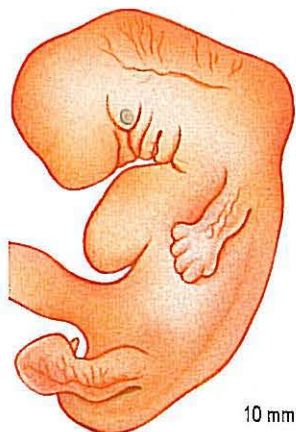
continuă creștere: toate substanțele nutritive necesare, inclusiv oxigenul, trec prin ea de la mamă la făt și produșii de degradare trec prin ea în circulația maternă, fiind excretați. Circulațiile maternă și fetală rămân relativ separate.

Fătul nu este capabil încă de a exista independent de mamă, deși în foarte rare ocazii copiii născuți prematur la această

Fătul în vârstă de 7 săptămâni

Fătul în vârstă de 5 săptămâni

Fătul în vârstă de 6 săptămâni



10 mm



1,3 cm



2 cm

În multe cazuri, poziția copilului se modifică, astfel încât capul ajunge în partea inferioară a uterului, dar la femeile care au născut deja un copil această mișcare poate avea loc mai târziu.

Testiculele copilului de sex masculin sunt coborâte în scrot și cantitatea de vernix crește. Greutatea copilului se mărește cu aproximativ 28 g (o uncie) pe zi. Unii copii se nasc cu un păr fin lanugo pe brațe, picioare și umeri; de obicei, acesta dispare în ultimele săptămâni ale sarcinii.

Nașterea se va produce în aproximativ a 40-a săptămână, deși travaliul la unele femei se poate declanșa mai târziu sau mai devreme. După ce copilul s-a născut, vor mai exista încă pete de vernix pe corp, dar nu pe ochi și gură. Copilul va avea 50 cm (20 inci) în lungime și o greutate de 3,4 kg (7,7 livre).

Mama

Deoarece primul trimestru este perioada în care are loc formarea organelor esențiale ale fătului, este important pentru mamă să

evite orice ar putea produce malformații fetale. Medicul trebuie consultat înainte de administrarea oricăror medicamente și toate femeile sunt sfătuite să renunțe la fumat și alcool, de îndată ce sunt gravide. Înainte de a rămâne gravidă, o femeie trebuie să fie sigură că este imună la rubeolă și, dacă nu este, să se vaccineze împotriva acesteia. Contractarea rubeolei pe timpul sarcinii poate duce la nașterea unui copil cu malformații grave.

Este important pentru mamă să consulte medicul pentru un examen fizic meticolos și pentru stabilirea unui program de îngrijire prenatală. Controlul creșterii fătului reprezintă o parte importantă a acestuia. Metodele utilizate pentru aceasta variază de la simpla măsurare a uterului matern la examinarea cu ultrasunete.

Înainte cu aproximativ o săptămână înainte de data la care un nou ciclu menstrual ar trebui să înceapă, poate exista o mică hemoragie datorită formării noilor vase de sânge care vor hrăni embrionul în perioada de creștere. Medicul trebuie informat de aceasta și de orice alte

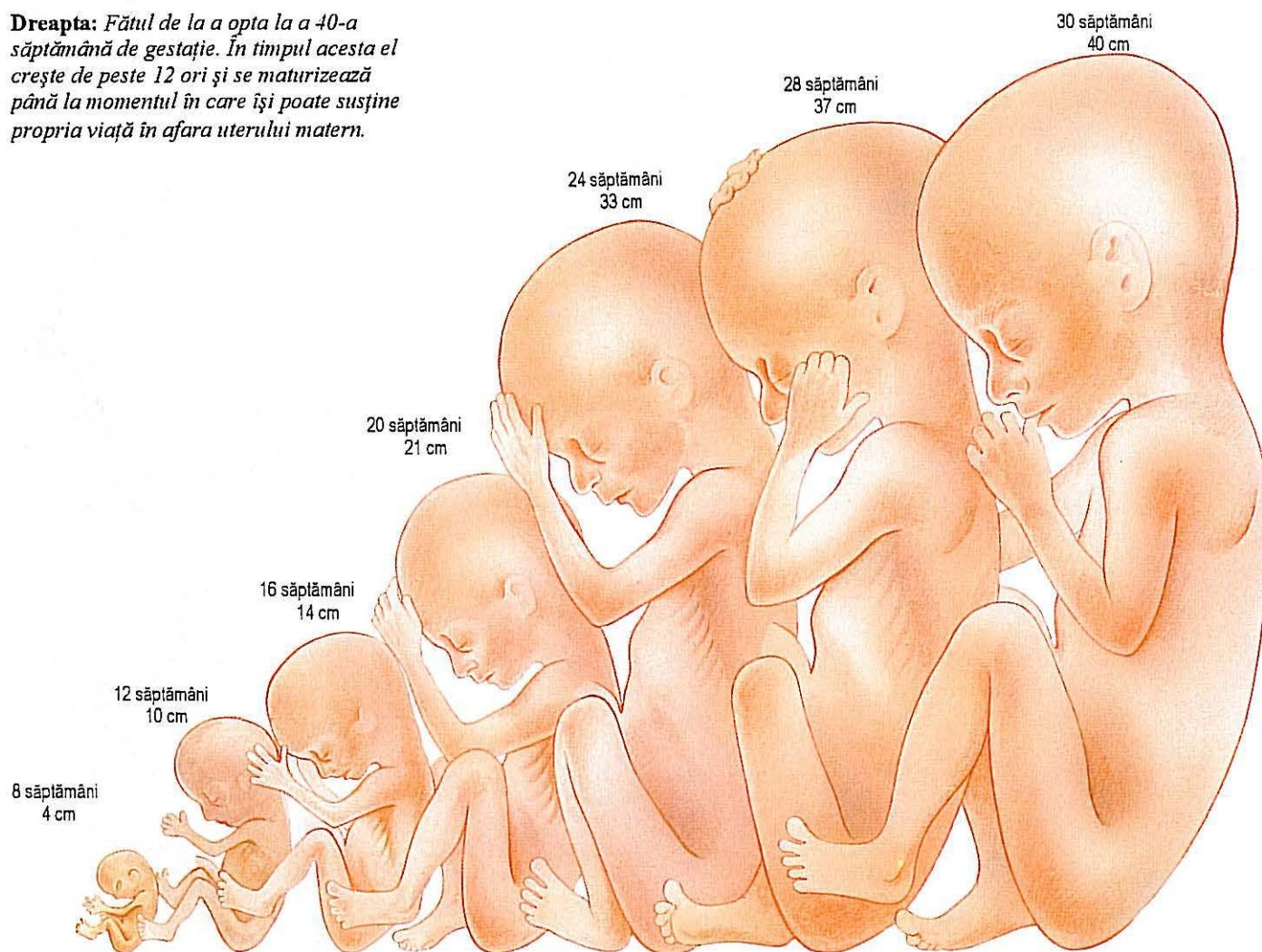
simptome și, de asemenea, va da sfaturi referitoare la dietă și la suplimentele de vitamine și fier care pot fi necesare în timpul sarcinii. Măsurarea cu regularitate a presiunii arteriale și testele de urină ajută la evaluarea periodică a stării de sănătate a mamei.

În timpul celui de-al doilea trimestru, mama va începe să simtă mișcările fetale în special înainte de a adormi. Propriul ei sistem circulator a suferit modificări, respectiv o creștere continuă a producției de celule sanguine.

Multe femei observă că au nevoie de o cantitate mai mare de lichid decât de obicei, iar unele ar putea avea nevoie de un supliment de fier pentru a ajuta procesul de producere a celulelor sanguine.

Până în săptămâna a 20-a, glandele mamare sunt pregătite pentru alimentarea la sân. Unele femei observă că mameloanele produc un fluid gălbui numit colostru, dar aceasta nu se întâmplă în toate cazurile și cele la care nu apare nu ar trebui să fie îngrijorate asupra capacității lor de a alimenta la sân.

Dreapta: *Fătul de la a opta la a 40-a săptămână de gestație. În timpul acesta el crește de peste 12 ori și se maturizează până la momentul în care își poate susține propria viață în afara uterului matern.*



În acest stadiu al sarcinii, unele mame au indigestie, dureri cardiace și constipație și trebuie să țină seama de toate acestea atunci când își planifică dieta. Pe măsura avansării sarcinii, creșterea în greutate și presiunea pe organele interne pot determina hemoroizi la nivelul rectului și varice la nivelul membrelor inferioare. Hemoroizii pot fi preveniți parțial prin evitarea constipației și iritația provocată de aceștia poate fi ușurată prin unguente sau supozitoare prescrise de doctor. Purtarea ciorapilor elastici reprezintă o măsură care poate preveni formarea varicelor, dar este esențial ca aceștia să fie aplicați dimineața, înainte de scularea din pat.

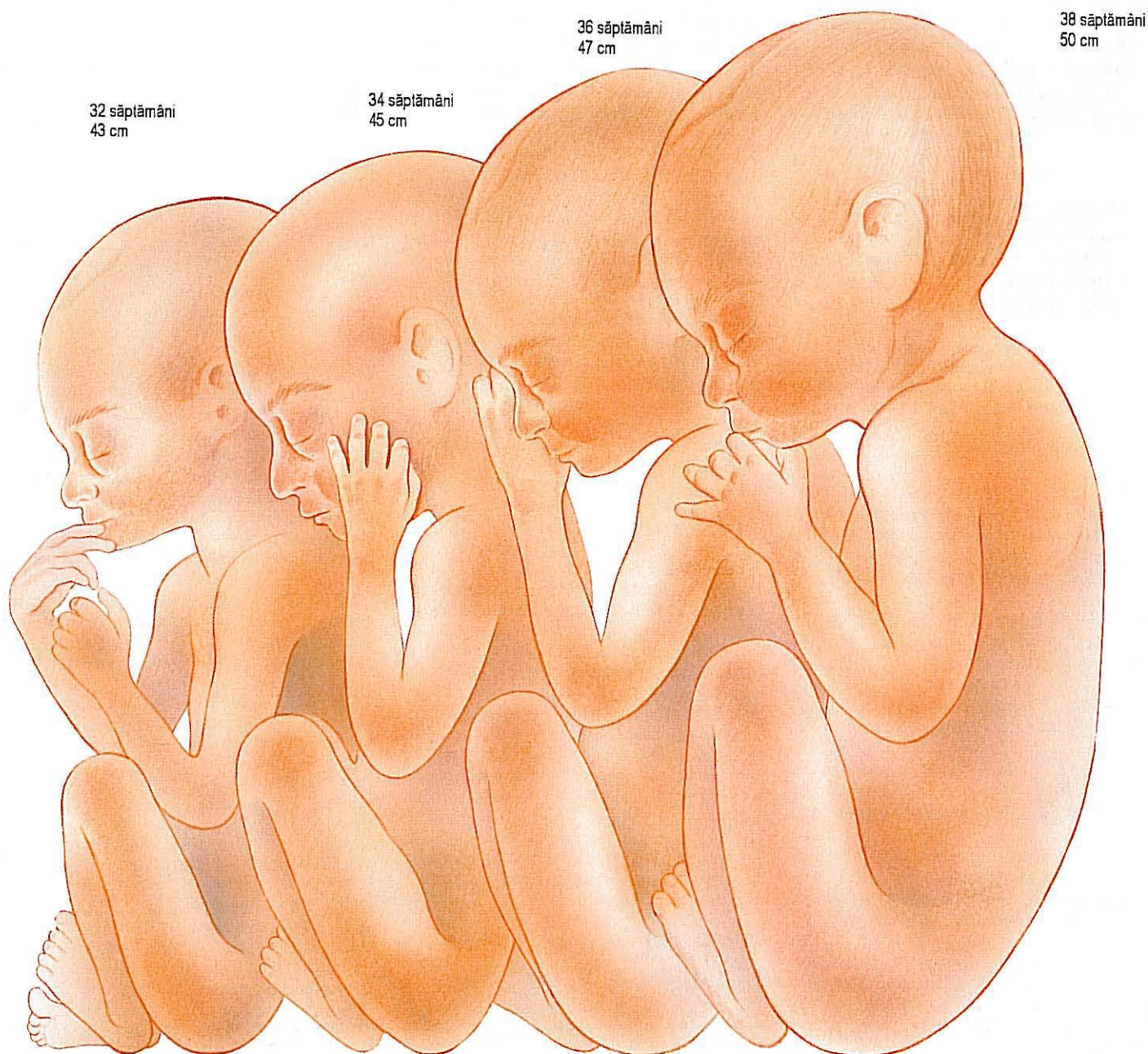
Trimestrul al treilea

Până în al treilea trimestru, uterul și-a mărit dimensiunile foarte mult și multe femei prezintă dificultăți la mers dacă nu se apleacă pe spate, ceea ce poate determina dureri lombare. Pot exista contracții ocazionale nedureroase ale uterului, care sunt normale și ajută circulația placentară.

Statul pe burtă va deveni inconfortabil. Totuși, după ce capul copilului s-a "angajat" - a coborât în pelvis - multe femei se simt mult mai bine, deoarece presiunea pe stomac și diafragm este mult mai redusă. La un moment dat, în cursul celei de-a 40-a săptămâni va începe travaliul. Oasele pelvisului mamei s-au separat deja

pentru a pregăti nașterea copilului. Contracțiile puternice, ruperea sacului amniotic sau o mică hemoragie uterină sunt printre primele semne ale nașterii. Cervixul începe să se dilate și nașterea începe.

La naștere, greutatea medie a copilului este de 3,4 kg (7,7 livre), dar o greutate între valorile 2,8 kg (6,2 livre) și 4 kg (8,8 livre) este considerată absolut normală. Părul de pe capul nou-născutului variază ca dimensiuni, fiind uneori abia vizibil, iar alteori lung de 4 cm (1,5 inci), unghiile ating extremitățile degetelor de la mâini și picioare sau chiar le depășesc puțin, iar ochii sunt aproape întotdeauna de culoare albastră-cenușie, deoarece culoarea ochilor nu este complet definitivată.



Glosar

ABDOMEN - Cavitătea abdominală care se găsește între diafragm și pelvis și conține toate organele digestive, rinichii, ficatul, pancreasul. Peretele anterior este muscular, suprafața internă este delimitată de membrana peritoneală (comparați cu craniul și toracele).

ACETILCOLINA - Substanță chimică eliberată din terminațiile nervoase și care este "transmițătorul" nervilor parasimpatici. Printre alte funcții, determină contracția mușchilor și bronhoconstricția.

ACTH - Hormonul adrenocorticotrop. Un hormon hipofizar ce stimulează producția de corticosteroizi. ACTH poate fi administrat prin injecții.

ADENOIZI - Colecție de țesut limfatic (asemănătoare amigdalelor) întâlnită în faringe, în spatele cavității nazale. Se pot inflama la copii.

ADRENALINA - Hormonul organismului implicat în reacția de "atac și apărare"; stimulează acțiunea inimii, plămânilor și a altor țesuturi. Este produsă de medulosuprarenală.

ALBUMINA - O proteină simplă, sintetizată în ficat și prezentă în plasma sanguină. Este atât o resursă nutritivă pentru țesuturi, cât și alimentul principal în determinarea presiunii osmotice ce menține fluidul sanguin în interiorul pereților vasculari.

ALDOSTERON - Un hormon produs de corticosuprarenală. Reglează excreția de sodiu prin rinichi, menține echilibrul dintre sodiu și potasiu și are un rol în utilizarea hidraților de carbon de către organism.

ALERGIE - Reacție adversă - cum ar fi WHEEZING sau RASH - la o substanță străină care declanșează mecanisme imune. De obicei, alergenul este inhalat sau vine în contact cu pielea. Apar, de asemenea, alergii alimentare.

ALVEOLE - Mici saci aerieni în plămânii înconjurați de capilare. Aici are loc schimbul dintre oxigen și hidrogen.

AMIDON - Termen general pentru hidrații de carbon care formează baza dietei umane.

AMIGDALE - Două grupări de țesut limfoid situate în partea posterioară a orofaringelui, de ambele părți. Își măresc dimensiunile în infecții.

ANTICORP - O substanță transportată de sânge, care se fixează pe organisme invadatoare (sau alte substanțe străine), ajutând astfel la apărarea corpului împotriva infecțiilor.

APENDICE - O porțiune îngustă în formă de deget a intestinului care pornește din cec. Nu are nici o funcție aparentă în organism (deși s-ar putea să fi avut în trecut); se poate inflama, necesitând excizia.

ARIA BROCA - Zona din creier la care este transmis limbajul descifrat și care elaborează un răspuns. De aici, un mesaj motor este transmis către față prin intermediul cortexului motor, care stimulează mușchii buzelor, limbii, maxilarelor și gâtului, pentru producerea vorbirii.

ARTERĂ - Vas mare de sânge ce transportă sângele oxigenat de la inimă la țesuturi (de exemplu, aorta).

ARTERA CAROTIDĂ - Artera care se divide într-o ramură internă și una externă, ce irigă extremitatea cefalică. Cea externă transportă sângele la față și scalp, iar cea internă la creier.

ARTERA FEMURALĂ - Artera care vascularizează membrul inferior (coapsa).

ARTERA ILIACĂ - Cele două mari ramuri ale aortei (care se divide la nivelul bazinului) ce asigură aportul de sânge la extremitățile inferioare. Se continuă cu arterele femurale și tibiale.

ARTERA SUBCLAVICULARĂ - Fiecare din arterele care asigură irigația membrului superior. Una dintre ele se desprinde direct din arcul aortei, cealaltă din trunchiul brahiocervical. Se continuă cu artera brahială care se divide în arterele radială și ulnară.

ARTERA TIBIALĂ - Artera ce vascularizează gamba. Are două ramuri și se desprinde din artera femurală, care se divide la nivelul genunchiului.

ATP - Adenozin trifosfat. Un compus macroergic fosfatic produs de celule pentru a furniza energie pentru reacțiile chimice de care depinde celula. Acest ATP este stocat în celule, până când este nevoie de energie, atunci fiind degradat prin arderea glucozei.

ATRIUL - Atriile drept și stâng sunt două cavități ale inimii cu presiune scăzută. Ele pompează sângele la ventriculii corespondenți.

BACTERII - Mici organisme unicelulare, dintre care unele produc infecții.

BICEPS - Mușchiul flexor din partea anterioară a brațului. Împreună cu tricepsul, facilitează mișcările cotului și umărului (observație: combinația dintre biceps și triceps este denumită "antagonistă", adică au funcție opusă).

BILĂ - Fluid produs de ficat și care este depozitat în vezicula biliară și ajunge în intestin prin ductele biliare.

CALCANEU - Un os care face parte din tars (formează bolta piciorului). Este denumit obișnuit osul "călcâiului".

CALCIU - Un mineral esențial pentru asigurarea solidității oaselor. Este, de asemenea,

dizolvat în sânge și controlează contracția musculară.

CAPILARE - Vasele mici de sânge ce conectează arteriolele (porțiunea terminală a arterelor) de venele (porțiunea inițială a venelor), permițând componentelor sângelui să treacă prin țesuturi.

CARBOHIDRAȚI - Una din cele trei substanțe nutritive de bază. Ei sunt zaharuri și amidon (o combinație chimică de monozaharide), prezente în pâine, făină și cartofi.

CARPIENE - Cele opt oase aproximativ cubice care formează legătura dintre oasele antebrațului și metacarpene.

CARTILAJ - Substanța atașată de os ce delimitează cavitățile articulare. În genunchi există două cartilaje libere, care pot fi ușor lezate necesitând îndepărtarea lor.

CARTILAJ ELASTIC - Conține fibre de elastină și de collagen (comparați cu cartilajul fibros). Este rezistent și suplu și formează epiglota, porțiunea medie și externă, tuba lui Eustachio și părți din laringe.

CARTILAJ HIALIN - Un țesut translucid de culoare alb-albăstrui. Intră în componența scheletului embrionului și permite creșterea până la dimensiunile adulte, după care se reduce la un strat subțire, la exteriorul oaselor. Este, de asemenea, întâlnit în nas, trahee și bronhii.

CECUL - Punga oarbă din partea inițială a intestinului gros. Ileoul, ultima porțiune a intestinului subțire, se deschide în cec. Din acesta pornește apendicele.

CELULA - Unitatea de bază a organismului uman și a tuturor ființelor vii. Fiecare celulă conține un nucleu și citoplasmă - material esențial pentru dezvoltare; celula se divide pentru a forma țesuturi.

CEREBEL - Porțiune a creierului responsabilă cu coordonarea mișcărilor și menținerea echilibrului. Este situat în partea posterioară a craniului, sub emisferele cerebrale.

CERVIX - Colul uterului. Canalul cervical central se dilată în timpul travaliului pentru a permite nașterea copilului.

CETONE - Produși de degradare acizi, rezultați din arderea grăsimilor în celulele corpului. Cetonele sunt produse în diabetul necontrolat, în care celulele utilizează grăsimile ca sursă de energie în locul glucozei.

CILI - Structuri minusculare ale unor celule specializate (de exemplu, cili celulelor urechii interne care plutesc în endolimfă, receptând mișcările corpului; sau cili din cavitatea nazală, care opresc particulele de praf).

CLAVICULA - Osul care unește scapula

(omoplutul) cu sternul (osul pieptului).

CLITORIS - Un organ genital feminin extrem de sensibil, alcătuit din țesut erectil spongios și localizat la joncțiunea labiilor minore. Excitația acestuia duce, de obicei, la orgasm.

CLORURĂ DE SODIU - Numele chimic al sării.

COAGULAREA - Procesul prin care sângele se solidifică pentru a forma un cheag.

COAGULAREA SÂNGELUI - Mecanism vital în cadrul căruia componentele sanguine se solidifică după orice leziune, stopând astfel hemoragia.

COCCIS - Cele cinci vertebre fuzionate la baza coloanei vertebrale. Reprezintă rămășița cozii, care a fost pierdută în cursul evoluției.

COHLEA - Porțiunea în formă de melc a urechii interne, ce conține endolimfă și este tapetată cu cili și prin care are loc transmiterea undelor sonore pe calea nervului cohlear la creier, unde ele sunt interpretate.

COLESTEROL - O substanță lipidică, componentă esențială a structurii peretelui celular. Când este prezentă în sânge în cantități excesive, se depune pe pereții arterelor, producând ateroame.

COLON - Intestinul gros, un canal ce se întinde de la intestinul subțire până la rect.

CONCEPȚIE - Fertilizarea ovulului de către spermatozoid; duce la formarea embrionului.

CONJUNCTIVA - Membrana mucoasă ce câptușește pleoapele și se continuă pe o porțiune a globului ocular.

CORDON OMBILICAL - Legătura vitală dintre mamă și făt, ce asigură necesitățile de nutrimente și oxigen ale acestuia.

CORNEEA - Mediul transparent din partea anterioară a ochiului.

CORPUS LUTEUM (Corpul galben) - Când ovarul elimină un ovul la mijlocul ciclului menstrual, corpul galben rămâne pe loc. Produce progesteronul.

CORPUSCULI - O denumire demodată pentru globulele roșii și albe ale sângelui.

CORTEX CEREBRAL - Stratul extern al creierului.

CORTIZON - Hormonul produs de cortexul suprarenalian (zona ce înconjoară porțiunea internă) al glandelor suprarenale. Este esențial pentru viață și controlează răspunsul organismului la stres.

COSTAL - Termenul se referă la o structură ce are legătură cu coastele (de exemplu, spațiile intercostale sunt spațiile dintre coaste).

CRANIU - Porțiunea scheletului capului care adăpostește creierul. (Cavitatea craniană este una dintre cele trei cavități ale corpului: compară cu abdomenul și toracele).

CREIERUL MARE - Este divizat pe linia mediană în două părți, denumite emisfere cerebrale, cele mai mari și mai evolute componente ale encefalului.

CRIPTELE LIEBERKÜHN - Mici depresiuni ale duodenului ce secretă enzime digestive și suc alcalin ce neutralizează aciditatea gastrică.

CRISTALIN - Mediul transparent al ochiului, cu consistență moale, elastică, situat imediat în spatele irisului. Rolul său este de a focaliza fin razele luminoase.

CROMOZOM - Una din formațiunile cu aspect de bastonaș din interiorul nucleului celular ce conține gene - ce determină transmiterea caracterelor ereditare. Există 23 perechi de cromozomi, din care o pereche este formată din cromozomii ce determină sexul.

DIABET - Incapacitatea insulinei de a menține nivelul glucozei sanguine. Duce la sete și pierdere ponderală. Poate fi controlat prin injecții cu insulină sau, în unele cazuri, prin dietă și medicație.

DIAFRAGM - Mușchiul ce separă organele cavității toracice de cele abdominale.

DIOXID DE CARBON - Oxigenul este extras din aer de către plămâni și folosit în reacțiile celulare care produc energie. Produsul de degradare al acestor reacții este dioxidul de carbon, pe care plămânii îl elimină înapoi în aer.

DISC - Structură circulară aplatizată, alcătuită dintr-un strat extern fibros și un nucleu gelatinos. Discurile se găsesc între vertebre, pe care le tapetează. Ele își modifică forma în funcție de mișcările coloanei vertebrale și, uneori, pot fi deplasate de aceste mișcări.

DNA (ADN - Acid dezoxiribonucleic) - Materialul genetic de bază transmis din generație în generație prin cromozomi. DNA se găsește în nucleii celulari și controlează sinteza proteinelor celulare.

DUCTUL BARTHOLIN - Ductul prin care este eliberată secreția glandelor Bartholin, rolul ei fiind lubrifierea vaginului.

DUODEN - Primii 25 cm (10 inci) ai intestinului subțire de la stomac.

ECZEMA - O erupție cutanată roșie, descuamativă și pruriginoasă. Formele care apar la copil încep, de obicei, în spatele genunchiului și la plica cotului. Alte forme pot rezulta după un contact alergic (dermatită).

ENZIMĂ - Oricare din multele substanțe produse de organism care au acțiune catalitică în procese vitale, cum ar fi digestia. Ele sunt capabile atât de desfacerea moleculelor mari în unele mai mici, cât și de utilizarea moleculelor

mici pentru creștere, reproducere sau apărarea împotriva infecțiilor.

EPIDIDIM - O aglomerare de tubuli localizați în zona posterioară a fiecărui testicul. Acesta este nivelul la care vin spermatozoizii, care au fost produși în tubii seminiferi, își câștigă maturitatea și mobilitatea (capacitatea de a se mișca). Acești spermatozoizi sunt depozitați în epididim până înaintea ejaculării, când ei merg pe calea vasului deferent, la glanda prostatică, unde li se vor adăuga secreții formând lichidul seminal. Acest fluid este eliminat apoi prin uretră.

EPIGLOTA - O clapă de țesut la intrarea în laringe sau calea aeriană. Când hrana este înghițită, această clapă acoperă deschiderea, astfel încât hrana nu poate ajunge la plămâni.

EREDITATE - Transmiterea informației genetice de la părinți la copii.

ESOFAG - Porțiune a tubului digestiv ce leagă cavitatea bucală de stomac.

ESTROGEN - Unul dintre cei doi hormoni feminini importanți. Variații ale nivelului său pot apărea în cursul ciclului lunar și pot explica tulburările de dispoziție ce apar în această perioadă.

EXCRETIE - Eliminarea lichidelor și deșeurilor solide din organism.

FASCICULUL HIS - Un fascicul îngust de țesut cardiac, ce se întinde de la atrul drept la ventriculele drept și stâng, conducând impulsuri de contracție. Acesta este o parte a procesului ce menține un ritm cardiac normal. (vezi nodul sinoatrial și atrio-ventricular).

FĂT - Numele care este dat unei ființe în dezvoltare (în uter), de obicei în al doilea și al treilea trimestru. Înainte de aceasta, este un "embrion".

FECAL - Reziduul rezultat în urma absorbirii substanțelor nutritive din hrană, din intestinul subțire. Apa este absorbită în colon și fecalele sunt eliminate prin anus.

FEMUR - Osul lung al jumătății superioare a membrelor inferioare, care formează o articulație de tip sferoidal la nivelul șoldului și se întinde până la articulația în balama a genunchiului. Denumit comun "osul coapsei", femurul este cel mai lung și mai voluminos os din organism.

FERTILIZARE - Procesul prin care spermatozoidul penetrează ovulul și fuzionează cu acesta, formând oul care se va implanta (nida) și se va dezvolta.

FIBROCARILAJ - Compus, în principal, din fibre de collagen, care îi conferă consistență și capacitatea de a rezista la presiune. Se întâlnește la nivelul discurilor vertebrale și al conexiunii dintre oase și ligamente.

FIBULA - Osul lung și subțire din

partea externă a gambei. Este cel mai delicat și, de aceea, cel mai vulnerabil dintre cele două oase ale gambei.

FICAT - Cea mai mare glandă din organism, situată în partea dreaptă superioară a cavității abdominale, imediat sub diafragm; rolul principal este în metabolizarea hranei pentru a fi utilizată de țesuturi.

FONTANELE - Spațiile dintre oasele în dezvoltare ale craniului unui copil, acoperite cu un țesut membranos fin.

FORAMEN MAGNUM - Orificiu de la baza craniului prin care se face legătura dintre creier și măduva spinării.

FROTIU CERVICAL - O metodă de a recolta câteva celule din colul uterin în vederea examinării. Se folosește pentru detectarea cancerului. Cunoscut obișnuit sub numele de frotiu Papanicolau (după numele dr. Papanicolau, medicul ale cărui cercetări au făcut posibilă punerea la punct a acestui test).

GANGLION - Un grup de celule nervoase.

GANGLIONI BAZALI - Patru mase de celule nervoase situate profund la baza creierului.

GAMMAGLOBULINE

Gammaglobulinele sunt proteine circulante în organism, transportând anticorpi. Injecțiile cu gammaglobuline pot fi administrate pentru combaterea infecțiilor.

GENE - Segmentele minuscule ale cromozomilor ce determină caracteristicile ereditare - cum ar fi culoarea ochilor. Fiecare caracter este controlat de o pereche de gene, câte una de la fiecare părinte.

GENETICĂ - Studiul caracterelor moștenite. Aceasta include studiul bolilor care pot fi transmise de la o generație la alta.

GLANDĂ - Orice organ care produce o secreție. Glandele endocrine își elimină secreția în fluxul sanguin, în timp ce alte glande au efecte mai mult locale.

GLANDĂ APOCRINĂ - Un tip de glandă sudoripară întâlnită în axilă, regiunea poplitee și areolele mamare. Aceste glande produc o secreție lăptoasă (asupra căreia acționează antiperspirantele, compară cu glandele ecrine).

GLANDĂ ECRINĂ - Un tip de glandă sudoripară întâlnită pe toată suprafața corpului (cu excepția buzelor și a glandelor sexuale). Aceste glande sunt controlate de sistemul nervos central și de unii hormoni, reacționând astfel nu numai la schimbările de temperatură, dar și la emoții sau în timpul menopauzei.

GLANDE ENDOCRINE - Una din multele glande fără ducte excretorii răspândită în tot organismul, ale căror secreții trec direct în fluxul sanguin. După aceea, sângele transportă secreția la organul asupra căruia își exercită acțiunea. Glandele endocrine (de exemplu,

hipofiza, tiroida) formează împreună sistemul endocrin sau hormonal.

GLANDĂ EXOCRINĂ - Această denumire se referă la acele glande care își eliberează secrețiile la suprafața corpului (de exemplu, glandele sudoripare) sau prin ducturi largi (de exemplu, pancreasul, care secretă substanțe în interiorul intestinului).

GLANDELE BRUNNER - Mici glande din duoden ce secretă mucus protector și o enzimă puternică, ce degradează proteinele.

GLANDĂ LACRIMALĂ - Mici glande ce secretă un fluid care lubrifică și curăță ochiul. Fluidul este eliminat prin ducte denumite "ducte lacrimale".

GLANDĂ PARATIROIDĂ - Patru glande mici, situate în spatele tiroidei și inferior de laringe. Au un rol major în menținerea nivelului calciului din sânge, ceea ce afectează nu numai dinții și oasele, dar și nervii și mușchii. Nivelul calciului este controlat de PTH, hormonul produs de glandele paratiroidale.

GLANDĂ SEBACEE - Glande ale pielii ce secretă sebum, menținându-i catifelarea și suplețea.

GLANDĂ SUPRARENALĂ - Două glande situate deasupra rinichilor, responsabile pentru producerea cortizonului din stratul extern (cortex) și a adrenalinei din partea internă (medulara).

GLICOGEN - O formă sub care glucoza este stocată în ficat și în mușchi și eliberată în funcție de nevoile energetice.

GLUCIDE - Din punct de vedere al structurii chimice, sunt molecule simple de hidrați de carbon. Glucoza este un glucid ce reprezintă principala sursă de energie a celulelor.

GLUCOZĂ - Un monozaharid care reprezintă principala sursă de energie pentru celulele organismului. Este extrasă din amidon și alimentele dulci.

GLUTEUS MAXIMUS - Cel mai mare mușchi al feselor (prin contrast cu mai micul gluteus minimus).

GONADE - Glandele sexuale primare, ce produc hormoni sexuali și celulele de reproducere. La bărbat, gonadele sunt reprezentate de testicule, unde se produc testosteronul și spermatozoizii; la femei, de ovare care produc estrogenii și alți hormoni, precum și ovulele.

GRĂSIMI (LIPIDE) - Una din cele trei substanțe nutritive de bază; grăsimile sunt, de fapt, cele mai mari furnizoare de energie și sunt depozitate în corp în țesutul adipos.

HEMOGLOBINA - Pigmentul din globulele roșii ce transportă oxigenul.

HEPATIC - Referitor la ficat. De

exemplu, artera hepatică transportă sânge oxigenat și nutrimente la ficat.

HIMEN - O membrană subțire, elastică, ce acoperă parțial intrarea în canalul vaginal. Reprezintă un simbol al virginității, deși absența sa nu indică în mod necesar că actul sexual a avut loc.

HIPERTROFIA - O mărire a unei structuri din organism. De exemplu, hipertrofierea mușchilor voluntari ai culturistilor. Mușchii involuntari pot, de asemenea, deveni hipertrofiați. Dacă acest lucru se întâmplă la nivelul mușchiului cardiac, un tratament specific va fi necesar pentru a preveni insuficiența cardiacă.

HIPOTALAMUS - Zonă de la baza creierului care controlează multe din activitățile automate și reglate hormonal ale organismului.

HORMONI - Mesageri chimici ai organismului, hormonii controlează procesele metabolice (chimice) din organism.

HORMONI SEXUALI - Hormonii ce controlează funcțiile sexuale. Testosteronul este hormonul principal masculin, în timp ce estrogenii și progesteronul sunt importanți pentru funcția sexuală a femeii.

ILEON - Porțiunea terminală a intestinului subțire și ultima zonă prin care este transportată hrana înainte de a ajunge în cec, punga oarbă de unde începe intestinul gros. Funcția principală este cea de absorbție a hranei, astfel încât aceasta poate fi transportată după digestie la ficat.

INCONȘTIENȚĂ - O stare patologică asemănătoare cu somnul, din care pacienții sunt greu de recuperat.

INSULINA - Un hormon produs de pancreas și care scade nivelul glucozei în sânge. Se administrează sub formă injectabilă în tratamentul diabetului, în situația în care este produsă prea puțină insulină.

INTESTINE - Conductul continuu care se întinde de la stomac până la anus. Prima parte (intestinul subțire) absoarbe nutrimentele, în timp ce a doua (intestinul gros) prelucrează deșeurile.

INTESTINAL - Pentru medic, reprezintă doar un cuvânt pentru intestine, "a-ți da drumul la intestin" semnifică pasajul fecalelor.

JEJUN - Porțiunea intestinului subțire dintre duoden și ileon.

KERATINA - Celule moarte ale tegumentului, ce formează stratul extern al pielii; este eliminată prin descuamări superficiale. Părul și unghiile sunt forme speciale de keratină.

LARINGE - Cavitățile de rezonanță a vocii, ce conține corzile vocale.

LIGAMENT - Cordoane fibroase rezistente, ce mențin contactul dintre oasele

articulațiilor și poziția altor organe.

LIGAMENTE PERIODONTALE - Fibre ce ancorează dinții și le mențin poziția. Se leagă de cementul de sub gingie și de cavitatea alveolară (parte a maxilarelor) în care se fixează rădăcina dinților. Aceste ligamente sunt elastice și amortizează într-o mare măsură șocul ce apare în cursul masticației.

LIMFOCIT - Unul din tipurile de globule albe din sânge. Limfocitele se găsesc, de asemenea, în sistemul limfatic, controlând imunitatea organismului față de boală.

LOMBAR - Referitor la grupul de vertebre situat între vertebrele toracice și sacru (de exemplu, puncția lombară, prin care L.C.R. este extras dintre vertebrele acestei regiuni).

LUNULA - Zona semilunară albă de la baza unghiei.

MACROFAG - O globulă albă de dimensiuni mari, al cărei rol este de a elimina deșeurile (de exemplu, fragmente osoase) dintr-o leziune în curs de vindecare.

MANDIBULĂ - Maxilarul inferior, componenta articulată (mobilă) a scheletului capului. Rolul său este de a asigura mobilitatea în vederea mestecării hranei.

MAXILAR, OS - Maxilarul superior.

MĂDUVA OSOASĂ - Substanță moale de culoare roșie din interiorul unor oase. Este locul în care sunt produse globulele roșii, unele dintre globulele albe și plachetele.

MĂDUVA SPINĂRII - Cordonul de țesut nervos ce coboară de la creier prin canalul vertebral. Toți nervii organismului cu origine sub nivelul gâtului se ramifică din măduva spinării.

MEDULLA OBLONGATA - Partea inferioară a creierului ce se continuă cu măduva spinării. Ea controlează procese vitale cum ar fi ritmul cardiac, presiunea arterială, respirația și starea de conștiență.

MEIOZA - Un tip de diviziune celulară în care cromozomii sunt întâi duplicați, apoi cromozomii pereche se interconectează înainte de a se separa și divide pentru a forma celulele sexuale ce conțin jumătatea genetică necesară unei ființe umane. Cealaltă jumătate este adusă în cursul fertilizării.

MELANINA - Pigment care dă culoare pielii. Razele solare cresc cantitatea de melanină din tegumente.

MEMBRANĂ - Orice strat subțire de țesut. Celulele sunt înconjurate de un perete sau o membrană, ale cărei caracteristici chimice sunt esențiale pentru funcția ei.

MENARHA - Debutul ciclului menstrual.

MENINGE - Membranele ce acoperă

creierul (adică duramater, arahnoida și piamater) și măduva spinării. (Meningita reprezintă o inflamație a meningelor).

MENOPAUZA - Încetarea menstruațiilor.

MENSTRUATIE - Eliminarea periodică, în fiecare lună, a mucoasei uterine, împreună cu o cantitate de sânge în timpul perioadei fertile a femeii.

METABOLISM - Procesele chimice ce asigură funcționarea organismului.

METACARPIENE - Cinci oase ce leagă articulațiile pumnului de falange, care formează policele și degetele mâinii.

MIELINA, teacă - Materialul ce înconjoară fibrele nervoase, le izolează și le protejează.

MIOFIBRILA - Un fascicul de filamente, din mușchi striati sau voluntari. Acest fascicul este format din filamente proteice de actină și miozină. Miofibrilele alcătuiesc fibrele musculare.

MITOZA - Un proces de diviziune celulară în care perechile de cromozomi se separă. Fiecare cromozom se divide în două jumătăți identice, care se aranjează astfel încât după migrarea către polii celulari și diviziunea celulară, fiecare nouă celulă va conține întreaga informație genetică necesară pentru multiplicarea sau regenerarea celulelor deja existente.

MUCUS - O substanță semilichidă ce acoperă multe din membranele interne, prevenind atât leziunile, cât și infecțiile.

MUȘCHI - Organe responsabile pentru orice mișcare. Mușchii voluntari funcționează sub control conștient; cei involuntari își îndeplinesc funcția independent.

MUȘCHI - Grupul de mușchi (format din semitendinos, semimembranos și bicepsul femural) din regiunea posterioară a coapsei. Ei acționează pentru extensia membrului inferior la nivelul articulației șoldului și al flexiei genunchiului.

MUȘCHI FLEXOR - Un mușchi a cărui funcție este de a ridica o anumită parte a corpului, cum ar fi un membru. De exemplu, bicepsul brațului.

MUȘCHI NETED - Asigură mișcările involuntare ale organelor interne. De exemplu, undele peristaltice care transportă hrana în cursul digestiei.

MUȘCHI VOLUNTARI - Denumiți, de asemenea, și "striati". Controlați de creier, acești mușchi acționează prin contracție și sunt responsabili pentru toate formele de mobilitate.

NERV OPTIC - Nervul care pleacă de la retina - membrana sensibilă la lumină - și transportă mesajele la creier.

NERVI - Fascicule de țesut specializat de

conducere care transportă mesajele la și dinspre creier. Uneori, o afecțiune este pusă totuși pe seama "nervilor" când se crede că ea se datorează mai degrabă unui dezechilibru emoțional decât unei afecțiuni organice.

NOD SA - Localizat în atriu drept, transmite impulsurile la ambele atri, determinând contracția acestora. Acesta este o parte din mecanismul de menținere a ritmului cardiac normal (vezi nodul AV și fasciculul His).

NOD AV - Un nod al inimii, la joncțiunea dintre atri și ventricule. Semnalează ventriculelor să NU se contracte. Face parte din mecanismul ce menține un ritm cardiac normal. (Vezi fasciculul His și nodul sinoatrial).

NORADRENALINA - Hormon produs de medulosuprarenală, cu rol de mediator chimic al sistemului nervos simpatic. Are rol, de asemenea, în menținerea constantă a presiunii arteriale.

NUTRIȚIE - Hrănire. O nutriție adecvată asigură furnizarea către organism a hranei în cantități adecvate și de o calitate corespunzătoare, necesară pentru creștere și menținerea sănătății.

OMBILIC - Denumirea corectă pentru depresiunea abdominală (de fapt, o cicatrice) rămasă în urma detașării cordonului ombilical ce a făcut legătura între mamă și făt în cursul dezvoltării acestuia. Denumirea comună este "buric".

ORGANE GENITALE - Componentele organelor de reproducere (de exemplu, penisul la bărbați; clitorisul la femei).

ORGASM - Punctul culminant al actului sexual (la bărbat implicând ejacularea).

OSTEOBLAST - O celulă implicată în formarea osului.

OVAR - Organul genital feminin ce produce ovulele. Se găsesc în interiorul cavității abdominale, la terminația tubelor Fallopio (deși nu sunt în legătură directă), ce transportă ovulele către uter.

OVULAȚIE - Momentul în care ovarele eliberează un ovul, de obicei la mijlocul ciclului menstrual.

OXIGEN - Un gaz ce reprezintă aproximativ o cincime din compoziția atmosferei. Viața este dependentă de oxigen pentru degradarea substanțelor ce furnizează energia în vederea desfășurării proceselor vitale ale organismului. Plămânii absorb oxigenul din aer și îl transferă în sânge.

PALAT - Cerul gurii, alcătuit din structurile ce separă cavitatea bucală de cea nazală. Este alcătuit din palatul dur și cel moale.

PANCREAS - Organ situat în partea posterioară a abdomenului, ce secretă multe enzime digestive. Este, de asemenea, o glandă

endocrină ce secretă insulina.

PARASIMPATIC - Parte a sistemului nervos controlată de creier și de partea inferioară a măduvei spinării, ce interacționează cu sistemul nervos simpatic (controlat de măduva spinării) pentru a menține echilibrul funcțiilor vitale controlate involuntar (de exemplu, respirația, digestia și ritmul cardiac).

PATELLA - Osul, în formă de "lacrimă", situat în fața articulației genunchiului, pe care o protejează, denumit obișnuit "rotula".

PAVILION - Partea externă a urechii, al cărei scop este de a capta undele sonore din aer și de a le transmite prin conductul auditiv.

PELVIS - Structură asemănătoare unui bazin, formată de inelul osos de la baza trunchiului și de care se articulează membrele inferioare. Este alcătuit din sacru și coccis, osul iliac (osul șoldului), ce conține acetabulul în care se articulează femurul; ischionul (ce formează baza pelvisului) și cele două oase pubiene ce formează pubisul, unite printr-un disc cartilaginos, denumit disc interpubian.

PEPSINA - O enzimă digestivă, cu rol în degradarea proteinelor, secretată de mucoasa gastrică. Împreună cu acidul clorhidric, formează sucul gastric.

PERCEPȚIE - Informațiile asupra mediului extern sunt receptate prin organele de simț (în special, ochii și urechile) și asamblate pentru a forma o imagine a lumii exterioare. Acest proces este denumit percepție.

PERICARD - Membrana fibroasă ce acoperă inima și care secretă un lichid pentru lubrifiere.

PERISTALTISM - Con tracții musculare ritmice, ce determină progresia hranei prin tubul digestiv în cursul digestiei.

PERITONEU - Membrana transparentă ce delimitează abdomenul și acoperă organele abdominale.

PIRIFORM - Mușchi situat sub gluteus maximus și minimus, ce se întinde de la sacru până la femur, permițând mișcările laterale ale șoldului.

PITUITARĂ (HIPOFIZA) - O glandă situată la baza creierului, ce controlează activitatea altor glande din organism și secretă hormoni ce controlează creșterea și echilibrul hidroelectrolitic.

PLACENTA - Placenta este atașată de uterul matern și prin ea fătul primește toate substanțele nutritive și oxigenul prin cordonul ombilical.

PLACHETE - Mici celule sanguine esențiale în coagulare.

PLASMA - Componenta de culoare gălbuie a sângelui, alcătuită în principal din apă, care vehiculează, printre altele, globulele roșii și plachetele.

PLEURA - Membrana subțire ce tapetează plămânii și cavitatea toracică și facilitează mișcările respiratorii. ("Pleurezia" reprezintă inflamația membranei pleurale).

PLEX SOLAR - Nu este un termen medical; este folosit pentru a desemna o zonă din partea superioară a abdomenului.

POTASIU - Unul din cele mai importante minerale din corp. Celulele mențin un echilibru între potasiul situat intracelular și sodiul (sarea) din exteriorul celulei.

PRESIUNE ARTERIALĂ - Presiunea cu care sângele circulă în sistemul arterial.

PROSTATĂ - Glandă situată sub vezica urinară la bărbați, implicată în producerea spermei și care se poate mări o dată cu înaintarea în vârstă și poate obstrucționa fluxul urinar.

PROSTAGLANDINĂ - O substanță produsă de organism, implicată în contracția musculară și în perceperea durerii. Analgezicele (ce calmează durerea) acționează prin inhibarea producției de prostaglandină.

PROTEINA - O substanță fundamentală pentru organism. Este alcătuită din lanțuri de molecule de aminoacizi.

PUBERTATE - Stadiul în care are loc maturarea sexuală, cu modificări fizice și emoționale.

PULS - Forța de contracție a inimii este resimțită ca o undă de presiune de-a lungul pereților arteriali. Termenul se referă, în particular, la pulsațiile arterei radiale.

PUNTEA - Masa ovoidală de fibre nervoase la baza creierului și superior de bulb. Aici este reful pentru stimulii corticali care sunt transmiși în partea opusă cerebelului.

RADIUS - Osul lung al antebrațului ce se articulează cu ulna atât la nivelul pumnului, cât și al cotului.

RATA METABOLISMULUI BAZAL - Un mod de a măsura nivelul bazal al proceselor metabolice (chimice) ale corpului. Această rată este crescută de hiperactivitatea tiroidei și scăzută de hipotiroidism.

REFLEX - Sistemul nervos are multe reacții automate față de diverși stimuli; acestea sunt denumite reflexe. De exemplu, când un mușchi este întins sau lovit cu un ciocan de reflexe, contracția se produce automat.

REFLEX ROTULIAN - Un reflex produs prin contracția mușchilor coapsei, ca urmare a întinderii bruste a tendonului rotulian în urma aplicării unei lovituri ușoare asupra sa (cu un ciocan de reflexe).

REFLUX - O componentă fluidă din organism curge într-o direcție inversă față de cea normală. Trecerea sucului gastric din stomac în esofag

este denumită reflux gastroesofagian.

RETINA - Tunica multistratificată, sensibilă la lumină, a ochiului ce acoperă camera posterioară a acestuia. Are două tipuri de celule senzoriale - bastonașe și conuri -, care împreună interpretează imaginile.

SAC - O pungă delimitată de o membrană (de exemplu, sacul pericardic al inimii; alveolele, saci aerieni de la nivelul plămânului; un sac determinat de un chist sau o tumoră).

SACRU - Osul triunghiular din partea posterioară a pelvisului, format din cinci vertebre fuzionate. Este localizat deasupra coccisului și sub cele cinci vertebre lombare.

SALIVA - Lichid secretat în cavitatea bucală de către glandele salivare.

SARE - Una din substanțele de bază necesare organismului. Nivelul sării este esențial pentru susținerea proceselor vitale.

SCLERA - Tunica externă a ochiului, de consistență fibroasă, ce începe de la periferia corneei. Acest strat reprezintă ceea ce în mod obișnuit este denumit "albul ochiului".

SCROT - Punga ce conține testiculele, situată posterior de penis.

SEBUM - Substanța grasă produsă de glandele sebacee.

SECRETINA - Un hormon produs de duoden în prezența hranei și care stimulează secreția enzimelor pancreatice.

SECRETIE - Produs al unei glande de orice tip, ce acționează la distanță de glanda respectivă.

SFINCTER - Un inel muscular în jurul oricărui organ cavitătar, asigurând continența acestuia.

SINUS - Oricare din cavitățile sau canalele situate la nivelul craniului și care se pot inflama. Cel mai bine sunt cunoscute sinusurile frontale, care amortizează loviturile la nivelul feței. Aceste sinusuri se deschid în cavitatea nazală.

SISTEM IMUN - Sistem complex prin intermediul căruia organismul se apără împotriva infecțiilor.

SISTEMUL NERVOS SIMPATIC - Componenta simpatică a sistemului nervos autonom controlată de măduva spinării, ce interacționează cu sistemul nervos parasimpatic (controlat de creier și de măduva spinării) pentru a menține echilibrul funcțiilor vitale ale corpului, controlate inconștient (de exemplu, respirația, digestia și ritmul cardiac).

SISTEMUL VASCULAR LIMFATIC - Un sistem circulator secundar, ce transportă grăsimile la țesuturi, colectează și filtrează lichidele prin ganglionii limfatici și are un rol central în activitatea sistemului imun al organismului.

SNA - Componentă a sistemului nervos ce controlează funcțiile automate, cum ar fi ritmul cardiac și transpirația. Este constituit din sistemul nervos simpatic și parasimpatic. Fiecare din aceste sisteme separate are propriul său "transmițător" chimic sau hormon și acționează antagonic (de exemplu, unul controlează inspirația, altul expirația, amândouă la un loc respirația).

SPERMA - Lichid eliminat de bărbat în cursul ejaculării. Conține spermatozoizi și secreții ale altor glande, cum ar fi prostata.

SPERMATOZOIZI - Fertilizarea ovulului se produce prin fuzionarea cu un spermatozoid masculin. Spermatozoizii sunt produși de testicule și eliminați prin spermă.

SPLINA - Organ situat în partea posterioară stângă a abdomenului. Este responsabilă de filtrarea celulelor sanguine îmbătrânite.

STERN - Osul situat în partea anterioară a cavității toracice, de care se atașează toate coastele, cu excepția coastelor 11 și 12. Popular, este denumit "osul pieptului".

STEROIZI - Molecule chimice complexe. Hormonii sexuali și cortizonul au o structură steroică. În mod obișnuit, termenul este folosit pentru a desemna cortizonul - produs de glanda suprarenală - și medicamentele cu efect cortizonic.

SUBCUTANAT - Pur și simplu înseamnă "sub piele".

TENDON - Cordoanele fibroase ce leagă mușchii de oase și transmit forța de contracție.

TENOSINOVITĂ - O inflamație a tecilor sinoviale ale unor tendoane, de exemplu cele ale articulației pumnului.

TESTICULE - Organele sexuale masculine responsabile pentru producerea spermatozoizilor și a hormonilor sexuali masculini. Se găsesc în scrot, la baza abdomenului și posterior de penis.

TESTOSTERON - Hormonul sexual masculin produs de testicule.

TIMUS - O glandă mică la baza gâtului, a cărei importanță pentru dezvoltarea sistemului imun în primii ani de viață a fost doar recent evaluată.

TIROIDA - Glandă situată la nivelul regiunii anterioare a gâtului, al cărei hormon (tiroxina) are un rol important în controlul global al utilizării energiei în organism.

TORACE - Segmentul corpului dintre gât și abdomen. Cavitățile toracice este susținută de coaste și mușchii intercostali. Conține inima și plămâni.

TRAHEEA - Calea aeriană ce conectează plămâni de laringe și, astfel, cu mediul extern.

TRANSPLANT - Transferul oricărei

structuri tisulare vii dintr-o parte a organismului în alta. Totuși, se referă mai frecvent la transferul organelor de la un individ la altul.

TRICEPS - Mușchiul extensor din regiunea posterioară a brațului. Împreună cu bicepsul, facilitează mișcările cotului și umărului (compară cu bicepsul).

TRUNCHIUL CEREBRAL - Regiunea care leagă creierul cu măduva spinării și cuprinde o parte din creierul posterior, tot creierul mijlociu și o parte din creierul anterior.

TUBA EUSTACHIO - Conductul ce conectează urechea medie (porțiunea urechii dincolo de timpan) cu porțiunea posterioară a faringelui. Ea permite egalizarea presiunii aerului de ambele părți ale timpanului.

TUBELE FALLOPIO (OVIDUCTE) - Cele două tube ce iau naștere din uter și se sfârșesc în apropierea ovarului. Ovulele produse de ovare, în mod normal, trec prin aceste tube în uter.

ȚESUT ADIPOS - Un tip de țesut conjunctiv utilizat pentru stocarea grăsimilor.

ȚESUT CONJUNCTIV - Principalul țesut de legătură din corp, care menține poziția organelor și umple spațiile dintre ele. Fibrele proteice de collagen furnizează rezistența, iar elastina asigură elasticitatea.

ULNA - Os lung al antebrațului, care se articulează cu radiusul la nivelul articulației pumnului.

UMOAREA APOASĂ - Un lichid apos ce umple camera anterioară a ochiului, dintre corneea și cristalin.

UMOAREA VITROASĂ - Substanța gelatinoasă ce umple camera principală a ochiului și îi conferă consistența elastică, fermă.

URETER - Ductul ce leagă fiecare rinichi de vezica urinară.

URETRA - Ductul ce pornește din vezica urinară și prin care se elimină urina.

URINĂ - Produsă de rinichi, urina conține mare parte din produșii de degradare acumulați în organism.

UTER - Organ în formă de pară, situat între rect și vezica urinară, conectat de ovare prin tubele Fallopio. Dacă are loc concepția, fătul va fi hrănit și se va dezvolta în uter. În caz contrar, mucoasa uterină (endometru) va fi eliminată împreună cu o cantitate de sânge.

UVULA - O parte a palatului moale, situată în regiunea posterioară a cavității bucale. Nu are nici o funcție evidentă, dar se crede că joacă un rol în prevenirea înecării.

VAGIN - Canalul genital feminin ce pleacă din uter.

VAGINISM - Spasmul mușchilor

vaginali poate determina durere și dificultăți în cursul actului sexual.

VALVĂ - Un mecanism ce asigură curgerea unidirecțională a unui fluid printr-o structură tubulară. Cele mai importante valve controlează fluxul sanguin la nivelul urinii.

VALVĂ AORTICĂ - Valva ce separă aorta de ventriculul stâng. Permite trecerea sângelui din ventriculul stâng în aortă și de aici la țesuturi.

VALVĂ MITRALĂ - Valvă situată între ventriculul stâng și atriul stâng, ce permite trecerea sângelui oxigenat către ventriculul stâng. Are rolul de a preveni refluxul sângelui în plămâni în timpul contracției ventriculare.

VAS (DUCT) DEFERENT - Vasul ce transportă spermatozoizii de la testicule la uretră. Este secționat în vasectomie, stopând astfel pasajul spermatozoizilor prin duct.

VENĂ - Un vas sanguin ce transportă sângele de la țesuturi la inimă.

VENA PORTĂ - O venă de calibru mare, cu rolul de a furniza sânge la altă zonă decât la inimă. De exemplu, vena portă hepatică, ce transportă sânge de la organele sistemului digestiv la ficat în vederea metabolizării.

VEVE CAVE - Vene mari, prin care sângele se întoarce la inimă; din partea inferioară a corpului, pe calea venei cave inferioare; de la cap prin vena cavă superioară. Sângele ajunge în atriul drept al inimii.

VEVELE JUGULARE - Două vene ce drenează sângele de la cap. O leziune accidentală a jugularelor poate permite intrarea aerului în circulație și, de aceea, poate fi fatală.

VENTRICUL - Fiecare din cele două camere ale inimii ce pompează sângele de la atriile de aceeași parte. Ventriculul stâng pompează în organism sângele proaspăt oxigenat prin intermediul aortei; ventriculul drept trimite sângele, prin intermediul arterei pulmonare, la plămâni, unde va fi reoxigenat.

VEZICA URINARĂ - Urina produsă de rinichi este colectată în vezica urinară, care este golită voluntar. Se găsește în pelvis.

VEZICULA BILIARĂ - Un organ sacciform, atașat de ficat și care colectează bila și apoi o elimină în intestinul subțire, ca răspuns la o alimentație bogată în grăsimi.

VITAMINĂ - O substanță nutritivă esențială, necesară organismului în cantități mici. Vitaminele intervin în multe din procesele chimice (metabolice) ale corpului.

VULVA - Organul genital feminin extern, ce include labiile, clitorisul și meatul uretral. Inflamația sau infecția vulvei este denumită vulvită.

WERNICKE, ARIA - Aria din creier unde sunetele sunt descifrate.

Index

Numerele scrise cu caractere *italice* se referă la ilustrație

A

Acetabul 28, 28
Acetilcolina 40, 67
Achilian, tendon 36, 40, 41
Acini 74, 75
Acrosom 134, 134
Actină, filamente 38, 39, 40
Adenozin monofosfat, AMP 68
Adenozin trifosfat, ATP 40, 105, 105
Adrenalină 67, 68, 74, 76, 76
Albumină 87, 126
Alergie 101
Alveole 69, 82, 83, 84, 85
Aminoacid 20, 104
Amigdale 58, 80, 81, 89, 100, 100, 107
Amigdaloid, corp 47
Amilază 104, 104
Amniotic, sac 17
Ampulă 56
Anabolism 20
Androgeni 131
Anticorpi 89
Antigen 89
Apă, conținutul organismului în 21, 21
Apendice 103, 125, 125
Arahnoida 13, 46
Aria olfactivă 57, 57
Artere 92, 93, 94, 94
- aorta 12, 14, 15, 85, 87, 94
- arcuata 127
- bazilară 70
- brahială 87, 94
- coronară 93, 94
- carotida comună 87
- femurală 87, 94
- hepatică 117
- hipofizară 70, 71
- iliacă 94
- linguală 106
- mezenterică 94
- pulmonară 85, 94
- renală 84, 87, 94, 118, 121, 127
- spermatică 75, 98, 98
- subclaviculară 87, 94
- tibială 87
Articulații 17, 17, 30, 31, 30, 31
Articulații mobile 30
Articulații pivotante 30
Articulații fibroase 31
Articulația pumnului 28, 30
Artrită reumatoidă 30
Astm 83
Auz 46, 54-56, 54-56
Axon 42, 43

B

Bartholin, glande 136, 137
Bastonașe 51
Bazali, ganglioni 47, 48, 65
Bazofil 89, 89
Bilă 103, 104, 113, 118, 118, 119, 122

Biliar

- canalicul 117, 118
- duct 75
Bilirubină 118, 119
Biliverdină 118, 119
Blastocist 142, 143
Bowman
- capsula 126, 127
- strat 50
Braț 26, 40
Bronhie 12, 14, 82, 83
Bronhiolă 82, 83, 85
Bronșită 83
Brunner, glande 30, 31, 31
Bursa 30, 31, 31

C

Calculi biliari 119
Canal hialoid 50, 51
Canale semicirculare 56, 56
Cancer pulmonar 83
Canini 109, 110
Capilare 92, 94
Carbohidrați 20, 116
Cartilaj 24, 26
- artenoid 25, 61, 62
- articular 24-26
- cricoid 25
- de creștere 24, 25
- elastic 26
- fibros 25, 26
- hialin 25
- tiroid 25, 61, 61, 62, 72, 73, 81, 81
Catabolism 20
Cavitate
- abdominală 7, 14, 15, 15
- craniană 13, 14
- nazală 14, 37, 78
- toracică 12, 14
Cec 103, 123
Celule 18, 19, 19, 72
- alfa 75
- beta 75
- diviziune 19, 19
- epiteliale 88
- gliale (nevroglii) 43
- hepatice 116, 117
- macrofag 101
- mastoide 55
- melanocite 33, 35, 35
- monocite 88, 89, 89
- nervoase 18, 43
- neutrofile 88, 89
- olfactive 57, 57
- osteoblaste 25
- osteocite 24
- polimorfonucleare 88-9
Cerebel 20, 42, 46, 47, 48, 56, 65
Cerebrospinal, lichidul 3, 46, 46
Cerebrum 42, 47
Cervix 137, 137
Chiasma optică 52, 70
Chim 103, 112
Chordae tendinae 90-1, 91
Ciclic AMP 68
Citoplasmă 18, 18
Clitoris 136, 136
Clorură de sodiu 76-7, 77
Cohlee 54, 55, 56
Colagen 25, 31, 50
Colită 132

Coloană vertebrală 25, 26, 26, 27, 31, 43
Colon 15, 103, 104, 122, 123, 123
Condil femural 28
Conștiență 48
Conjunctivă 50
Conuri 51
Coordonare 64, 64, 65, 65
Cordon ombilical 144
Corneă 50, 50, 51
Coroidă 50, 50
Coroid, plex 46
Corpus calosum 47, 48
Corpul ciliar 50
Corpus luteum 139, 139, 141
Corp geniculat lateral 53
Corp mamilar 47
Cortex cerebral 18, 38, 47, 49, 57, 57, 58, 62
Cortex premotor 65, 65
Cortex vizual 52, 53
Corzi vocale 25, 61, 61, 62, 62, 63, 80
Cot 26, 28, 32
Cuticulă 34, 35
Cowper, glande 128, 131

D

Degete 29, 30, 35
Dendrite 43, 43
Derm 33, 33
Descemet, membrana 50
Dezoxiribonucleic, acid (ADN) 18, 19, 19
Deshidratare 21, 21
Diabet 20, 70-5, 77
Diafiză 24
Digestie 103-5, 113
Dinți: 107, 108-10, 109, 110
- lapte (deciduali) 109, 110, 110
Duct lacrimal 79
Duct limfatic 96, 97
Duct pancreatic 75
Duct toracic 96, 97
Dura mater 13, 14, 46, 70, 71
Duoden 113, 113
Durere 60, 60

E

Echilibru 56
Elastină 25, 26, 31
Elastice, fibre 33, 33
Emfizem 82
Emoțiile
- hormonii și 68-9
- mirosul și, 58
Endolimfă 54, 55, 55, 56, 56
Endometru 17, 137
Endoteliu 50
Energie 105
- metabolică 20
Enzyme 18, 20, 67, 103, 104, 116
Eozinofile 89, 89
Epicranii 34
Epiderm 33, 33, 35
Epididim 130, 132, 134, 135
Epiglotă 25, 26, 58, 61, 61, 80, 107, 111, 111
Epimisium 41
Epiteliu 50, 124

Eustachio, tuba 54, 54, 56, 78, 81, 81, 107
Excreție 121-2

F

Falange 29
Fallopio, tuba 14, 137, 138, 139, 142
Faringe 61, 62, 80-1, 80, 81, 107, 111, 111
Fertilizare 142
Fetus 17, 142-146
Fibrină 88
Fibre motorii 44
Fibre senzoriale 44
Fibre tendinoase 41, 41
Fibroblast 25-26
Ficat 14, 15, 15, 18, 20, 27, 103, 104, 116-19, 117-19
Focalizare 52
Foliculi piloși 33, 33, 34, 35
Foramen magnum 13, 14

G

Ganglion 43, 44
Ganglioni autonomi 43
Ganglioni limfatici 89, 96, 97
Gastrină 103
Gene 18-19
Genunchi 30-1, 31, 32, 40
Glande
- apocrine 33, 33, 34
-ocrine 33
- endocrine 70, 77
- epifiza 24
- hipofiza 47, 68, 68, 70-2, 70, 71, 77, 140, 141
- hipofiza posterioară 21
- pancreas 15, 15, 67, 68, 74-5, 74, 103, 113
- parotide 106, 107
- prostata 121, 128, 131, 135
- salivare 102, 104, 106-7, 106, 108
- sebacee 33, 33, 34, 129
- sublinguale 106, 107, 107
- submandibulare 106, 107, 107
- sudoripare 33, 33, 122, 129, 129
Glandul penisului 130, 131, 131, 132-3
Glicerol 20
Glicogen 38, 76, 104, 105, 116
Globulină 87, 101
Globule albe 88-9, 89
Globule roșii 18, 85, 87, 88, 89, 98, 116, 118
Glomerul 120, 126, 127
Glotă 25, 61, 61
Glucide 74-5, 116
Glucoză 20, 77, 87, 103, 104, 105, 105, 116
Gonade 71, 130, 131
Graviditate 137-8, 142-7
Graaf, foliculul 141
Gura (cavitate bucală) 106-10
Gust 58, 58-9
Gușă endemică 72

H

Havers, canale 24
Hemoglobină 88
Hemoroizi 147

Henle, ansa 127
 Heparină 89
 Himen 136, 136, 137, 137
 Hipoglicemie 105
 Hipofaringe 80, 81, 81
 Hipotalamus 21, 21, 44, 44, 48, 68, 70, 70, 72, 141
 His, fascicul 91
 Histamină 89
 Homeostazia 21
 Hormoni 20, 66-9, 67-77, 87, 104
 - adrenocorticotrop (ACTH) 71, 71, 77
 - aldosteron 68, 76-7, 77, 122, 126
 - antidiuretic (ADH) 21, 68, 68, 71, 71, 122, 126
 - cortizon 68, 71, 71, 74, 76, 77
 - de creștere 71, 72
 - de eliberare TSH (TRH) 72
 - foliculinostimulant (FSH) 71, 71, 139
 - glucagon 68, 74, 104
 - glucidici 68, 74, 104
 - gonadotrofine 71
 - gonadotrofina corionică umană (HCG) 142
 - insulina 18, 20, 67, 68, 68, 74-5, 75, 77
 - luteinizant (LH) 71, 71, 139, 141
 - oxitocina 68, 68, 69, 71, 71
 - parathormon 68, 126
 - progesteron 68, 68, 69, 71, 131, 139
 - prolactina 68, 69, 71-2, 71
 - sexuali 67, 68, 77, 131, 138
 - stimulator tiroidian (TSH) 70, 71, 72, 73
 - steroizi 66, 68, 76-7
 - steroizi anabolizanți 77
 - tiroxina (tiroidian) 68, 72-3
 - testosteron 68, 77, 131, 133
 - tetraiodotironina (T₄) 73
 - triiodotironina (T₃) 73

I

Ileon 103, 103, 104, 114, 115
 Imunoglobuline 97
 Incisivi 109, 109
 Interneuron 43, 46, 47
 Intestine 122
 Intestinul gros 123-5, 123-5
 Intestinul subțire 103-4, 103-4, 113-15, 113-15
 Iod 72
 Iris 50, 50, 51, 51

J

Jejun 103, 104, 113, 114, 114

K

Keratină 33, 34, 35
 Krause, corpuscul 33
 Kupffer, celule 116

L

Labie 136, 136
 Lacrimi 30
 Lactație 69, 71, 72, 146
 Langerhans, insulele lui, 74, 105
 Lapte matern 69, 72, 146

Laringe 12, 25, 25, 26, 61-2, 61, 80, 107, 111
 Lichid sinovial 25, 30, 30, 31
 Lieberkühn, criptele lui, 104, 113
 Ligamente 30, 31-2, 32
 Ligamentul anular 26, 32
 Limbă 58, 58, 69, 62, 62, 106, 106
 Limfatice 56
 Limfokine 97
 Lipide 20, 87, 16, 118
 Lizozim 106
 Lizozomi 18
 Lobi
 - frontali 46
 - occipitali 46, 49
 - parietali 46, 49, 58, 60, 60, 65
 - temporali 46, 49

M

Macula, vezi fovea
 Maleola 28
 Manubriu 27
 Malpighi, corpuscul 98
 Maltoză 103
 Mamelon 69
 Masticție 102
 Măduva spinării 13, 14, 26, 26, 43, 44, 46-8, 60, 60
 Mărul lui Adam, vezi cartilajul tiroid
 Măseaua de minte 109
 Mâna 28-9, 30, 41, 44
 Meaturi 79
 Medulla oblongata 47, 48
 Meissner, corpuscul 33
 Melanină 35, 35
 Membrane 17, 17
 - bucală 106
 - mucoase 17, 17
 - nazală 78, 79, 79
 - sinovială 17, 17, 26, 30, 30, 31
 - timpanică 56
 Membre 28, 28-9
 Membre inferioare 28, 28, 40
 Memorie, miros și 58
 Menarha 140
 Meninge 17, 17, 46, 47
 Menopauză 69
 Merkel, corpuscul 60
 Metabolism 20
 Metabolismul amidonului 104-5, 104
 Mezenter 15, 15, 114, 114
 Microtubuli 40
 Miofibrile 38, 38
 Miopie 53
 Miozină, filamente 38, 39, 40
 Miros 57-8, 57
 Mișcări, coordonare, control 64-5, 64-5
 Mitochondrii 18, 18, 38, 40, 134, 134
 Mitoza 19
 Molari 109, 110
 Mucus 57
 Muguri gustativi 58, 59, 106, 107-8
 Mușchi 16, 18, 32, 36, 41, 36-40, 105
 - adductor 40
 - biceps 37, 38, 40
 - buccinator 102

- cardiac 37, 37, 38, 39, 40
 - ciliari 50, 50
 - cremaster 132, 134
 - deltoid 36
 - diafragm 12, 14, 14, 15, 82, 84
 - dreptul abdominal 36
 - frontal 34, 36
 - erectori 33
 - gastrocnemian 31, 36, 40
 - genioglos 63
 - gluteus maximus 36, 37, 38
 - hioglos 63, 106
 - iliac 40
 - infraspinat 36
 - intercostali 14, 42, 47, 63
 - latissimus dorsi 27, 36
 - maseteri 102
 - occipitali 34, 36
 - orbicularul ochiului 36
 - orbicularul gurii 36
 - palatoglos 63
 - pectoralul mare 36, 38
 - pectoralul mic 27
 - psoasul mare 40
 - pterigoizi 102
 - sartorius 30, 40
 - semitendinos 36, 41
 - serratus anterior 27
 - sternocleidomastoidian 37, 80
 - stiloglos 63, 106
 - solcar 40
 - temporali 102
 - trapez 36
 - tensorul fasciei lata 40
 - teres major 36
 - trapez 36
 - triceps 36, 38, 40
 Mușchi netezi 37, 38, 39, 40
 Mușchi voluntari 37, 38, 39, 40

N

Nas 79, 79
 Naștere 146, 147
 Nefroni 126
 Nervi - coccigieni 42
 - cohleari 54, 54, 55, 55
 - cervicali 42, 45
 - cranieni 44, 45
 - frenici 84, 84
 - glossofaringieni 58, 81
 - lombari 42, 45
 - motori 38, 46, 46
 - olfactivi 57, 57
 - optici 50, 51, 52-3, 52
 - parasimpatici 44, 44
 - sacrali 42, 45
 - senzitivi 43, 46
 - simpatici 44, 44
 - spinali 44, 45
 - toracici 42, 45
 - vagi 44, 45, 80
 - vestibulari 56
 Neuroni 42, 43, 46, 47
 Neuroni motori 43, 44
 Nidație 142
 Nivelul sodiului, control 76-7, 77
 Noradrenalina 76
 Nucleol 18

O

Oase 23-4, vezi articulații, schelet

- calcaneu 29
 - capitat 28
 - clavicula 27, 28, 32, 82
 - carpiene 29, 30
 - coccis 26
 - cuboid 29
 - cuneiform 29
 - etmoid 57
 - fibula 28, 28, 29, 51
 - față 23, 26
 - hamat 28
 - hioid 61, 63, 106
 - lacrimal 23
 - humerus 26, 28, 32
 - ilion 28, 28
 - incus 54, 54, 55
 - ischion 28, 28
 - malleus 54, 55
 - maxilar 23
 - mandibula 14, 23, 26, 108
 - metacarpene 29
 - metatarsiene 29
 - navicular 29
 - nazal 23
 - radius 26, 28
 - patella 28
 - piramidal 28
 - pisiform 28
 - pubic 15
 - sacral 28, 28, 123
 - scafoïd 28
 - stapedius 54, 54, 55
 - stern 12
 - talus 29
 - tars 28
 - tibia 28, 28, 29
 - trapezoid 28
 - ulna 26, 28, 32, 32
 - zigomatic 23
 Ochi 50-3, 51-3, 56
 Oddi, sfincterul lui, 118, 118
 Oment 15
 Organe 13-5
 Organe sexuale 5
 Orofaringe
 Osicule 54
 Ovary 14, 137, 138-40, 139
 Ovulație 72, 139, 139
 Oxigen 84, 87, 88, 94

P

Pacini, corpuscul 33, 60
 Palat dur 106, 107
 Palat moale 80, 80, 106, 107
 Pavilionul urechii, 54, 54
 Pancreozimină 104
 Păr 33, 34-5, 34
 Pelvis 22, 24, 28, 28
 Penis 121, 128, 128, 130-3, 131-3
 Pepsina 103
 Peptide 104
 Peptone 103
 Pericondru 25
 Pericranu 34
 Perimisium 41
 Perineu 128, 136, 136
 Periost 24, 32
 Peristaltism 11, 37, 123
 Peritoneu 15, 114, 115
 Peritoneu visceral 15, 15
 Pia mater 13, 46
 Picior 29, 40, 41

iele 33-5, 33-5, 129, 129
culoare 35
tact 60, 60

iele de gâscă 35
Iaca neuromusculară 38
Iacenta 142, 144
Iachete sanguine 87-8, 86, 89
Iasmă sanguină 87, 121
Iămâni 12, 14, 28, 63, 82-5, 82-5
respirație 84, 85
Ieură 12, 14, 17, 82, 82
Ieurezie 14, 82
Ilex faringian 81
Ieumonie 82
Iemolari 109, 110
Iepuș 132
Irotaglandine 138
Iroteine 20, 68, 87, 116
Irotrombină 88
Irialina 103, 108
Iubis 28, 29, 121, 130
Iuls 92
Iunte 47, 48
Iupilă 51, 51

Q
Iuadriceps femoris 36

R
Radiații optice 52
Ranvier, nod 42
Răni, leziuni 88, 88
Răspuns imun 77, 88, 100-1, 101
Răspuns inflamator 89
Rect 15, 103, 123, 124, 124
Reflexe 37, 64-5
Reacțiuni 40, 46, 47
Reflux 112
Rejet tisular 101
Renină 77, 126
Reproducere 142-7
Respirație 27, 28, 84, 85
Reticul endoplasmic 18, 18
Retină 50, 50, 51-2, 53
Rețea de țesut fibros 23
Ribozomi 18, 18
Rinichi 14, 15, 15, 21, 21, 71, 77, 18, 119
Ruffini, corpuscul 33

S
Sacula 56, 56
Saliva 59, 59, 106-8
Sânge 21, 25, 87-9, 88, 89, 98, 16, 126
Sala timpanică 55
Sala vestibulară 55
Scleră 34
Schwann, teaca 43
Scleră 50, 51
Scleră 130, 132, 135
Scleră 34
Secreția 67, 104
Sella turcica 70, 70
Seroase 17, 17
Setea 21, 21
Sfincter anal 103, 124, 125
Sfincter piloric 103, 112
Sigmoid, colon 123
Simfiza pubiană 28
Sinapse 43, 47

Sinovială 30
Sinusoide 95, 117
Sinusuri 14, 78, 79
Sinus sfenoidal 78
Sistem
- cardiovascular 16, 86, 96
- digestiv 16, 102-19
- endocrin 16, 21, 48, 66, 77
- excretor 16, 120-9
- limbic 47, 58
- muscular 16, 30-40
- nervos 16, 21, 42, 65
- nervos autonom 21, 44
- nervos periferic 44, 44-5
- neuroendocrin 21
- osos 16, 22, 23
- port hepatic 94
- reproducere 16, 30, 47
- respirator 16, 78-85
- reticulat activator 47, 48
- somatic 43, 44
- vascular limfatic 16, 96-101
- urinar 120, 121-2, 121
Skene, glande 136
Somn 48, 48
Spațiu sinaptic 38
Sperma 131
Spermatozoid 71, 133-5, 134, 142
Splina 131
Stomac 15, 111, 112, 112
Stroma 50
Substanța albă 46, 47
Substanța cenușie 46, 47, 48
Substantia nigra 47

S
Șanțul coronar 131, 131

T
Tact 46, 49, 60, 60
Talamus 47, 48, 58, 60, 60
Teacă de mielină 42, 43
Tendon 17, 31, 31, 40, 41, 41
Tendon - calcaneean 41
- extensor 36, 40, 41
- flexor 36, 40, 41
Tenosinovită 41
Terminații nervoase 33, 33, 60, 60
Testicule 121, 130, 132, 133-5, 134
Timpan 54, 54, 55, 55
Timus 14, 61, 82, 98-9, 99
Tiroidă 61, 71, 72-3, 72
Tirozina 35
Torace 12, 14
Toxine 89, 116
Tract optic 52
Tract respirator 17
Trahee 12, 14, 61, 61, 81, 81
Tricuspid, valve 90, 90-1
Trofoblast 142, 143

T
Țesut epitelial 16
Țesut fibros 23
Țesut nervos 16

U
Umori 22, 32
Umoarea apoasă 50, 51

Umoarea vitreasă 50, 51-2
Urechi 26, 54-6, 54-6
- echilibru 56
- auz 54-6
Ureter 14, 15, 118, 121, 126, 127
Uretra 120, 121, 126, 128, 128, 131
Urină 71, 119, 122, 126, 128
Urobilinogen 119
Uter 14, 15, 15, 17, 17, 71, 121, 137-8, 137-8
Utriculă 56, 56
Uveal, tract 50
Uvee 50-1
Uvulă 80, 106, 107

V
Vagin 121, 128, 136, 136, 137, 137, 138
Valve 136, 136
- cardiace 90, 90, 91
- ileocecală 103
- mitrală 90, 90, 91
- pulmonare 90, 90, 91
Vase chilifere 104
Vas deferent 121, 130, 131, 132, 134, 135, 135
Vase limfatice 96, 97, 97, 114, 115
Vedere 46, 50-3, 50-3
Vedere la distanță 53
Vedere periferică 52
Vene 93, 94, 95
- cavă 14, 15, 87, 95, 95
- coronare 95
- bazilică 87, 95
- femurale 95
- hepatice 15, 87, 95, 95, 104, 117
- hipofizare 70, 71
- iliace 94
- jugulare 12, 80, 87, 95
- mezenterice 75
- peroniere 95
- poplitee 95
- portă 117
- pulmonare 83, 85, 87, 94, 95
- renale 14, 87, 118, 121, 124
- safene 87, 95
- spermatice 87
- subclavie 95
- tibiale 95
- varicoase 147
Venus, muntele lui, 136, 136
Vertebre 26, 26, 27, 43
Vertebre cervicale 13
Vertebre lombare 26
Vezicula biliară 15, 103, 103, 113, 113, 118, 118, 119, 119, 122
Vezicule seminale 180
Viscere 15
Vitamine 118

W
Waldeyer, inel 100

X
Xifoid, proces 27

Endometria

am-felamina

perotomina

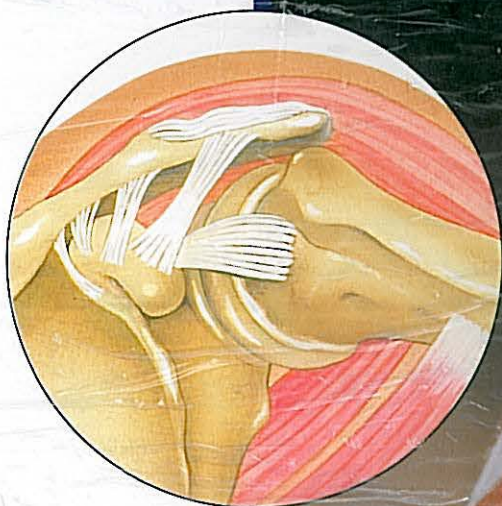
THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY

• **STRUCTURA CORPULUI UMAN,
DE LA CELULE LA ȚESUTURI ȘI ORGANE**

SISTEMELE ORGANISMULUI ȘI MODUL CUM FUNCȚIONEAZĂ

• **UN GLOSAR DETALIAT
CU PESTE 250 DE TERMENI ANATOMICI**

• **ILUSTRAȚII ȘI DIAGrame UȘOR ACCESIBILE**



COD 94663
LEI 75.00



9 789737 11943



ATLAS DE ANATOMIE

TREVOR WESTON